

## ŘADA A

**ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ**  
**ROČNÍK XXV/1976 ČÍSLO 3**

**V TOMTO SEŠITĚ**

Náš Interview . . . . .	81
Závazky k XV. sjezdu KSČ . . . . .	82
Zdroj naší sily . . . . .	82
Nojen puškou a granátem . . . . .	83
Jitka . . . . .	84
15 let radioklubu OK1KZD . . . . .	84
Tiskl jsem před 25 lety . . . . .	84
Čtenář se ptájí . . . . .	85
R15 - Rubrika pro nejmladší . . . . .	
Čtenář AR . . . . .	86
Jak na to . . . . .	88
Speciální povodňové součástky . . . . .	89
Elektronické vybavení autodráhy . . . . .	90
Kamera pro fotografický záznam oscilogramov . . . . .	93
Univerzální skříňka na přístroje . . . . .	94
Omezená střídavého výkonu s triakem . . . . .	98
Vstupy a výstupy magnetofonů . . . . .	103
Z opravářského sejfu . . . . .	106
Zajímavá zapojení . . . . .	107
Vlastnosti magnetických měkkých feritů . . . . .	108
Drátové antény pro pásmo 100 a 80 m . . . . .	111
Teltow 210 . . . . .	114
Radioamatérský sport - KV, VKV . . . . .	115
DX . . . . .	116
Telegrafie . . . . .	116
Amatérská televize - SSTV . . . . .	117
Přečteme si . . . . .	117
Naše předpověď . . . . .	118
Kalendář soutěží a závodů . . . . .	119
Četli jsme, Inzerce . . . . .	120

**Škola měřicí techniky - vyjímatelná příloha - na str. 99 až 102.**

**AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A**

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donáth, A. Glanc, I. Hämmerle, L. Hlinský, ing. L. Hloušek, Z. Hradík, ing. J. Hyam, ing. J. Jaroš, ing. F. Králik, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, L. Tichý, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Ženášek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktori Kalousek, ing. Engel, A. Hofhansl l. 353, ing. Myslík l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vydá 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí využívají PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. Č. indexu 46 043.

Toto číslo vyšlo 5. března 1976  
©Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš Interview

se s. Štěpánem Filarem, tajemníkem městské rady radioamatérů v Praze, o radioamatérské činnosti v hlavním městě.

**Jak je v současné době situace v radioamatérské činnosti v Praze?**

Nechme hovořit čísla. V Praze je v současné době 1231 registrovaných radioamatérů v 56 kolektivních stanici. Z tohoto počtu je 680 koncesionářů. Při základních organizačích funguje 19 radioamatérských kroužků a dalších 16 kroužků je po dohodě s PO SSM zřízeno na školách a materiálně jim pomáháme. Velmi dobře se vyvíjela např. spolupráce s Domem československých dětí na Pražském hradě, kde byla kolektivní stanice OK1KZD. Z nám neznámých organizačních příčin tam byla však tato činnost zcela zrušena.

Velmi úspěšně se rozvíjí v posledních letech v Praze hon na lišku. Pravidelných zájemců u se zúčastňuje přes 100 mladých zájemců o tento sport.

Mezi nejúspěšnější pražské kolektivky patří na VKV OK1KIR a OK1KTL, na KV OK1KPZ, OK1KSD, spojovací služby zajišťují hlavně OK1OAZ a OK1KJK, v práci s mládeží je nejaktivnější OK1KZD, v honu na lišku OK1KPZ.

**Jakých úspěchů dosáhla městská rada radioamatérů v Praze v loňském roce?**

Městská rada v loňském roce prakticky řídila veškerou radioamatérskou činnost v Praze. Těžištěm naší práce byla hlavně politickovýchovná činnost a práce s mládeží. Zúčastnili jsme se aktivně všech akcí na počest 30. výročí osvobození. Bylo zajistěno velké množství různých spojovacích služeb, zejména potom při prvomájovém průvodu a při Československé spartakiádě.

V šesti pražských obvodech již byly zřízeny obvodní rady radioamatérů, jejichž zástupci pracují v komisích, vytvořených při městské radě. Podařilo se nám plnit i jeden z hlavních úkolů, vytvořených plénem, a obnovili jsme v pražských závodech činnost šesti kolektivních stanic. Mimořádnou pozornost jsme věnovali i radioamatérské činnosti v obcích připojených v loňském roce k obvodu Velké Prahy.

**Na co se klade největší důraz v činnosti městské rady v letošním roce?**

Hlavní úkol tohoto roku je přenesení organizační a řídící práce na obvodní orgány. Do loňského roku řídila městská rada centrálně veškerou radioamatérskou činnost v Praze, i když má být podle usnesení ÚV Svazarmu pouze a výhradně metodickým orgánem. Konkrétní organizační a řídící práci mají zajišťovat obvodní rady radioamatérů při OV Svazarmu. Týká se to i rozdělování materiálních a finančních prostředků apod.

Základním úkolem městské rady zůstává tedy politickovýchovná práce. Musíme se pokusit novými metodami získat lidi pro funkcionářský aktiv, přitáhnout je k svazarmovské radioamatérské činnosti. Klademe důraz na bezprostřední masovou práci s mlá-



Štěpán Filar

dými lidmi. Ti starší mají sice zkušenosti, ale obvykle velkou nechuť k jakékoli činnosti.

Chceme dosáhnout toho, aby obvodní rady udržovaly těsný styk se všemi kolektivkami a radiokluby ve svém obvodu a aby jejich zástupci pracovali v komisích městské rady a byl tak zajištěn osobní styk mezi městskou radou a všemi obvodními radami.

V neposlední řadě se budeme snažit dobudovat komise všech radioamatérských odděleností a zajistit jejich pravidelnou a aktívnu činnost.

**Městský radioklub pořádá experimentální kurs pro zájemce o amatérské vysílání. Můžete o něm říci něco bližšího?**

Nejdříve proč jsme se rozhodli tento kurz uspořádat. Na kolektivních staniciach jsou problémy s nedostatkem vedoucích a provozních operátorů. Kromě toho se při zkouškách před státní zkoušbou komisi (které obvykle probíhají v místnostech městského radioklubu) ukazuje, že většina radioamatérů sice složí zkoušky, ale nemá na co vysílat. Proto jsme se rozhodli uspořádat kurz spojený se stavbou vysílačního zařízení. Nějaký materiál jsme měli k dispozici, nějaký jsme sehnali a připravili jsme 40 stavebnic elektronkových jednoduchých telegrafních transceivů pro pásmo 80, popř. 160 m.

Osnova kursu vychází z požadavků na zkoušky pro třídu C (popř. OL). Přestože je kurz rozvržen do 10 měsíců, není to žádná „nalejvárná“ a je nutné doma studovat a cvičit telegrafní znaky, protože látky je opravdu hodně. Se stavbou zařízení se začíná od poloviny kursu, po zvládnutí základů radiotechniky. Ve dvou třetinách kurzu se uskuteční zkoušky RO a na konci kurzu zkoušky před státní zkoušbou komisi.

Kurs navštěvuje 40 zájemců a mnoho dalších jsme museli odříci. Za kurz je stanoven základní poplatek 200 Kčs, stavebnice stojí 700 Kčs, které lze spláct. Transceiver stojí povinně všichni, i ti, co si jej nechteji ponechat (ti samozřejmě stavebnici neplati). Všechna zařízení budou během kurzu odborně sladěna a nastavena a doplněna potřebným příslušenstvím včetně antény. Po složení zkoušek potom opravdu bude možné přijít domů, natáhnout anténu a vysílat.

Obdobný kurz se bude v Praze určitě opakovat opět od letošního podzimu. Kromě toho komise pro KV Ústředního radioklubu uvítala naši iniciativu a doporučí všem krajům pořádání takového kurzu. Za tím účelem se uskuteční IMZ instruktorů takovýchto kursů.

V budoucnosti se snad pokusíme

připravit i pokračování tohoto kursu, příkterém by byly koncesionáři připravováni ke zkouškám na třídu B a přitom by si postavili zařízení pro tuto třídu, tj. vysílač pro všechna pásmo CW a SSB s příkonem pro třídu B.

Který pražský radioklub považujete v současné době za nejperspektivnější?

Je to podle mého názoru bezesporu radioklub OK1KZD v Českomalínské ulici v Praze 6. Velmi dobře a aktivně pracoval již před adaptacemi jeho místnosti, které byly zahájeny před dvěma roky. Byl známý pořádáním kursů RO pro celou Prahu a soustřeďoval vždy mladý kolektiv iniciativních radioamatérů. Proto také městská rada investovala do adaptací několik desítek tisíc korun se zámem vytvořit perspektivně z tohoto radioklubu pražské středisko talentované mládeže. Adaptace radioklubu v Českomalínské ulici byly díky obětavosti všech členů dokončeny v listopadu loňského roku a radioklub byl „znovuotevřen“ slavnostní výroční členskou schůzí.

Radioklub má dobré vybavení pro práci na KV i VKV. Zásluhou městské rady mu byl přidělen loni na podzim první transceiver Ottava v Praze.

Co byste fekli na závěr našeho rozhovoru?

Budu velmi stručný. Aktivních a iniciativních spolupracovníků není nikdy dost. Proto pokud by měl kdokoli zájem nám v naší práci pomoci – bude vítán. Městský radioklub je v Janovské ulici č. 29 v Praze 7, tel. 37 61 67.

Rozmlouval ing. Alek Myslík

★ Závazek k XV. sjezdu KSC /

Závazek k XV. sjezdu KSC  
607. ZO Svazarmu, Radioklub OK1KZD,  
Praha 6.

U vědomí potřeby zvýšení celospolečenské aktivity při příležitosti blížícího se XV. sjezdu Komunistické strany Československa jako významného mezníku ve vývoji naší společnosti, dává si naše základní organizace Svazarmu tento závazek:

- 1) Úplně dokončíme renovaci místnosti ZO, vysílačho a měřicího parku a dílnského koutu.
- 2) Členové ZO odpracují celkem 400 brigádnických hodin.
- 3) Členskou základnu zvýšíme o 15 členů.

PŘIPRAVUJEME  
PRO VÁS ▼

Proporcionální souprava pro čtyři serva  
Synchronizátor k magnetofonu  
Tranzistorová E10aK

# ★ ZDROJ NAŠÍ SÍLY

Provolení ÚV KSC, vlády ČSSR, ÚRO a ÚV SSM k rozvoji pracovní iniciativy na počest XV. sjezdu KSC našlo skutečně spontánní ohlas. Pracující ze všech končin státu, odvětví, závodů a organizací plní den za dnem socialistické závazky jako projev své důvěry k principiální marxisticko-leninské politice ústředního výboru KSC, jako projev pevného odhodlání řešit problémy, odkrývat a využívat rezervy. Úspěšně vykročili do prvních týdnů šesté pětiletky.

Ústřední rada odborů na svém XII. plenárním zasedání vyjádřila podíl též šestáho půlmilionového Revolučního odborového hnutí na přípravách sjezdu v plánu Zvýšenou aktivitou ROH vstříc XV. sjezdu, jakož i v přijatém dokumentu Úkoly ROH v rozvoji vědy a techniky. Kromě jiného v nich rozpracovává úkoly odborných orgánů a organizací ke splnění základního cíle obsaženého v provolení: v souladu s požadavky dalšího rozvoje socialistické společnosti věnovat prvořadou pozornost též úkolům v národním hospodářství, které vytvářejí rozhodující předpoklady pro růst životní úrovne a spokojenost lidí.

Odbory pod vedením strany, spolu s hospodářským vedením, ve spolupráci se SSM a ČSVTS, dbaly především o to, aby provolení bylo v každém závodě rozpracováno a provedeno s lidmi. Jen tak se podařilo, že například pracující ostravsko-karvinského revíru, Ostravsko-karvinských elektráren, Severomoravských energetických závodů a Severomoravských plynáren splnili do konce roku 1975 závazek dát navíc 110 tisíc tun uhlí, 40 tisíc tun koksu, 5 milionů m<sup>3</sup> degažačního plynu. Stejně úspěšně plní svůj závazek ušetřit v zimním topném období energii představující přes 15 tisíc tun měrného paliva.

Provolení se stalo závažným politickým dokumentem, který podnáší tvorivý přístup i k řešení takových úkolů, jako jsou zdokonalení řízení a organizace práce, zavádění pořádku do dodavatelsko-odběratelských vztahů, urychlění inovace výrobků, výšší zhodnocování surovin, materiálu, energie apod., ale také prohloubení účasti pracujících na řízení a rozvoji výroby na kvalitativně vyšší úrovni.

Znamená to kupříkladu upevňovat hnutí brigád socialistické práce, ve kterých již dnes soutěží více jak jedna pětina všech pracujících CSSR.

Novým prvkem předsjezdového soutěžení je jeho spojování s vědou a technikou. V mnoha závodech upřesnili již socialistické závazky o soutěžní kritéria na úlohy spojené s urychlováním vědeckotechnického pokroku, rekonstrukcí a modernizací, a včasným dokončováním investičních akcí, se zvyšováním technické úrovně, kvality, spolehlivosti i estetického vzhledu výrobků, na plnění úkolů socialistické ekonomické integrace. Například kolektiv konstrukce, střediska 5050 a střediska 5010 Tatry Kopřivnice pod vedením soudruhů ing. Ryšky a Popelky vyhlásily na počest XV. sjezdu KSC, že zhodnotí komplexní technickou a technologickou dokumentaci na rekonstrukci a modernizaci peci typu Siemens, tavicí hliník, s využitím potřebných materiálů a součástek z vlastních zdrojů. Realizaci ušetří oba kolektivy

národnímu hospodářství nejméně 2,2 miliard devizových korun.

V dalších závodech vyhlašují nové tematické úkoly a mnozí zlepšovatelé a vynálezci již uzavářeli „socialistické účty“, ve kterých se zavázali řešit konkrétní problémy ve výrobě. Tím se vnáší plánovitost a cílevědomost do hnutí vynálezců a zlepšovatelů.

Svolání XV. sjezdu KSC je přiležitostí, kdy inženýrsko-techničtí a vědečtí pracovníci mohou v masovém rozsahu projevit svoji angažovanost – ale i osobnost – žadoucím obsahem Osobního tvůrčího plánu, Průkazu úspěchů technika a jiných forem závazků.

Významným novým prvkem je shromažďování sil různých profesí, podniků a odvětví za splnění daných úkolů a to nejen v rámci komplexních racionalizačních brigád. Na počest XV. sjezdu KSC byl například uzavřen rozsáhlý sdružený socialistický závazek ve Slovenských loděnicích v Komárne za úspěšné zvládnutí a odevzdání prototypu osobní lodi typu OL400 o čtvrt roku dříve. Na stavbě tak velkého a technicky náročného objektu se podílejí podniky celého čs. průmyslu mnohými subdodávkami. Potřebná je i podpora ze zahraničí. Účastníky závazku jsou proto i pracovníci Sudimportu SSSR a pracovníci Expertizy z Polské lidové republiky.

Socialistické soutěžení se stále více inter-nacionálo zejména formou vědeckotechnické spolupráce, výměny zkušeností a vzájemné pomoci zemí RVHP. Na tomto základě mnozí pracující ve VHJ Zbrojovka Brno uzavřeli závazky na řešení nové generace traktorů a samochodních strojů v zemědělství, ve VHJ TESLA Praha na součástkovou základnu pro elektroniku apod.

Lze tedy říci, podle odpovědi pracujících, že Provolení pozitivně působí na uvědomění lidí, masovost socialistického soutěžení, racionalizačního úsilí, hnutí zlepšovatelů a vynálezců a podnáší iniciativu lidí na plnění náročných úkolů šesté pětiletky.

Příznivé politické klima v ČSSR, hrđost pracujících na dosažené výsledky, jejich bohaté zkušenosti, vytvářejí předpoklady i pro další odpověď na Provolení: nezůstat jenom u závazků, které mají velký význam, ale organizovat živé vzájemné soutěžení jednotlivců, kolektivů, závodů a podniků na základě porovnatelných kritérií. Jde o to ještě šířit popularizaci dosažené výsledky práce, veřejně je porovnávat, rozširovat nadále pokrokové zkušenosti a nováorské metody, rozvíjet vzájemnou pomoc a spolupráci, důsledně odměňovat a oceňovat pracující podle výsledků jejich práce.

Vždy právě v organizování takového socialistického „soupeření“ spočívá nevyčerpatelný zdroj síly dalšího rozvoje našeho hospodářství a celé společnosti.

Jiří Kopecký

Zvýšenou aktivitou a iniciativou vstříc XV. sjezdu Komunistické strany Československa

# Nejen muškou a granátem...

(Vzpomínka na výročí bojů u Sokolova)

Nad frontou u Sokolova je klid. Noční klid, jaký je možno vidět jen na širých pláních Ukrajiny, kdy obloha se přímo dotýká země, ticho, které budí v člověku hrůzu, ale zároveň ho povznáší. Toto ticho je mnohonásobně tišší, protože zavádlo mezi pekelnými výbuchy bitev. Ticho, které člověk pocítuje nad kráterem sopky, která je před výbuchem. Dvojice strážných ohmatává očima černý obzor, napíná uši, aby v černém hrobkovém tmě nezůstal nezaslechnut ani jediný šelest, ani vzdech. Okolo polních stráží prochází tiše naši rozvedčíci.

„Zvolání?“

„Sumka.“

Za ostrým sýknutím dělostřeleckého granátu se zase zavřelo ticho. Rozvedčíci postupují ještě daleko před polní stráží. Jdou pozorovat, naslouchat a splnit úkol – přivést „jazyka“. Pozorovatel sedí vysoko na stromě. Co toho jen všechno zajímá! – Štěkot psů, hlasy nočních ptáků, hučení tanků a aut, volání, barvy raket – krátce všechno co uvidí a uslyší ze svého stanoviště – všechno hlásí. Všechno může být důležité. Ani jeden z těchto chlapíků nedůvěruje idylickému klidu noci.

„Rezeda, já sluníčko, rezeda, já sluníčko –“.

„Jak mne slyšíte? Jak mne slyšíte?“ – Hvízd – rachot jako cirkulárky a zase hvízd, rostoucí jako spirála, šplhající se vysoko – vysoko, aby se nakonec zabodl svým jekem do mozku. Tytátá tytá – chuchvalce dlouhých, krátkých, vysokých i hrubých hvízdů telegrafní abecedy. „Heinrich, hier Otto. Heinrich, hier Ott – Autokolonne steckt in Schnee – sendet Hilfesendet sofort – Verstanden – Wiederholen – –“.

„Mjač, ja karandaš, mjač, ja karandaš – jak vy meňa – 14–43–32–15–21–trigonometr–17.23– –“

Éter je nabit zvuky, skřeky, hvízdáním a stručnou řečí rozkazů číslicemi kódů. Var v kotli zdánlivého ticha věští bouři, výbuch. Vzduch je elektrizován – pozor – pozor.

Dipól-anténa obalená jiním březnového úsvitu mizi mezi bílými větvemi křivých jabloní. Mražík zamaskoval okno chaty jakýmsi báječným oleandrem a zásahy kulometných dávek na stěnách pokryl šedivým povlakem. Jen ohorále krovky chalupy vyvraťejí dojem selanky a vycenují zuby fronty. V místnosti je fronta ještě patrnější. Oheň v ruské peci je příslušným osvětlením celého obrázku. U pece kdoši spí. Čapka ušanka s českým lvtěm se mu svežela na ucho. Spi tvrdě a bez hnuit. Druhý sedí pod oknem, sehnut nad radiopřístrojem. Na dosah ruky opřeny pušky a na okně srovnané granáty.

Starší radiotelegrafa svobodník Markovič přebíhá očima z panelu přístroje na ručičky hodinek. V půl bude jeho relace. Ten u pece tak monotoně pohvizduje nosem, že je možné se tím ukolébat.

Blázn, copak je možno usnout? Ty se svým aparátem jsi tím uzlem spojení mezi velitelstvím a obranou úseku. Spojení – to jsou nervy armády. Záleží na tom, u koho budou ty nervy pevnější a citlivější. Jen neusnout. Neoslabit pozornost.

Spící blaženě zamaskal ze sna. Radista hnul knoflíkem ladícího zařízení. Ukazatel se šíre pomaloučku po stupnici. Ze sluchátek letí klubko zvuků. Z chraptu rušicích přístrojů a plejády morseznáček se ozvalo fonické volání.

– Stop! – Knoflík doladění se otočil, aby

„04.40. To je 02.40 berlínského“.

„Ještě hlášení našeho pozorovatele v balóně“.

Zpravodajský důstojník vyhledal hlášení. Pozorovatel v upoutaném balónu hlásí zvýšený pohyb nepřátelských vozidel směrem k centru vesnice. – To je kostel. Ukazováčky obou důstojníků se sešly u malého kolečka s křížkem uprostřed nepřitelem obsazené vesnice. – Úsek – kostel. Oči obou se setkaly. Oba kývli hlavami. Rozumím.

Bod la nej už znaménkem „X“ v této rovinici. Ia to je pro nás už červený čtverec, kterým náčelník štábů ochránil úsek „kostel“.

Následuje ještě krátké zvážení všech předpokládaných úmyslů nepřitele. Bud chystaný obchvat, nebo přímý úder na naše levé křídlo, nebo také útok na našeho levého souseda.

„Tak ne. Nechť se v klidu a pokoji soustředuji SS u svého Ia, ale obklíčovat nebo útočit budou sotva.“

A další úkol byl opět svěřen spojařům. Předat rozkazy dělostřelcům a bateriím „Katus“ a „Andruš“ . Telefonní aparáty se rozevzvěly. Po všech linkách běžela zpráva: „Soustředění nepřitele v úseku kostela. Připravte palbu na úsek 255 450. Zahájení palby 05.57.“

Vé stábu si zamnuli ruce a na pozorovatelích důstojníci skla dalekohledu. Mezi dělostřeleckými bateriemi třeštily telefony. Rozdělení palby – časy.

„Kafuše“ zahájí. Ty malé pekelné vynálezy, za kterými se fašísté tak ženou a které ne a ne okopírovat. Jednoduchá „mašinka“ na obyčejném prachšprostém nákladním autu. Ale když vychrlí svoji dávku, zeptejte se zajatých hitlerovců. Beze slov zalomí rukama. Když se najednou vše počne obracet na jednom čtverečním kilometru země, když ta země hoří a všechno okolo je naplněno ohněm a dýmem – pak je to „katiusch“ – pak je konec.

Kafuše tedy zahájí konec soustředování jednotek „Totenkopf“. Velitel baterie, aby změnil koncentrující se SS v objekty, hodně jména své divize, přemisťuje svou baterii honem na nejvýhodnější postavení. Přikryje svými salvami právě středisko soustředování a baterie šestasmdesátek a stodvacítka si to už vyrádí se zbytkem.

05.55–56–57—

Pal! Pal! Ogoň! Po vragu ogoň! Nad kostelem se v rachotu a plamenech roztrhla šedoucí tma. Dalekohledy na všech pozorovatelích namířeny s hlavněmi našich děl. „Kafuše“ rozsely oheň a smrt mezi překvapené SS. V záptě zažávaly dělostřelecké baterie. Minometry. Za svými posádkami šly do vzdachu všechny ty „Mercedesy“ a „Steyery“. Požár osvitil „odstřelování“ fašístů.

Hlášení pozorovatelů však nemůže vyličit účinek palebního přepadu. Prostě spouště. Smrtihlavové, kteří se už nikdy nesoustředí, a auta, která už nikdy nepojedou. Protože jejich cesta vedla do vzdachu.

06.40 dopadla poslední salva. Není už do čeho bit. Pozorovatelny odesírají své hlášení velitelům. Velitel posílá pochvalu bateriím a spojařům. Radiostanice však ten dík neslyší, protože už zase „sedí“ na německé vlně, po které letí zouflé volání Heinrichovi, aby – ale honem – naznačil, kde je lazaret, že jsou ohromné ztráty.

Tedy: Berto – Otto – Siegfriede! – Tuto bitvu vyhrála Nataša – slyšte?

Proto i vy, radisté, pamatujte! Nepřítel poslouchá s tebou. Provozní kázeň je v každé situaci základem úspěchů spojení v boji.

Š. Husárik

# JITKA

Proč vám chci představit při příležitosti MDŽ právě Jitku? Je to čerstvě plnoletá žena – 3. března oslavila svoje 18. narozeniny. Je tomu pět let, co začala „s radím“ a tři roky, co dostala koncesi. Je myslím jednou z našich nejúspěšnějších radioamatérk, protože byla v loňském roce členkou reprezentačních družstev všech tří radioamatérských sportů – radioamatérského víceboje, telegrafie a honu na lišku. Dobrě se učí a stihne ještě hodně dalších věcí. Tak proto.

Pojď, ukáži Ti svoji kroniku. To jsme měli na škole v 7. třídě takovou partu... Tady kousek dál byla taková bouda a scházeli se tam kluci, my jsme jim říkali „lavíčkáři“. Jednou jsme jim uřízli plechový komín a upcali jsme ho a znova ho nasadili. A vymysleli jsme si fantoma, který jim tam vždy nechal nějaké psaní. Kluci začali tu boudu hlídat; jeden z nich tam vždycky v noci spal. My jsme to s Lenkou nevěděly (Lenka je moje nejlepší kamarádká) a jednou pozdě večer jsme tam zase chtěly připichnout nějaké „sdělení“ a on tam spal nějaký kluk a chrápal... Utíkaly jsme až domů. Teď tady kus dál trénujeme lišku. Tamhle jsem byla schovaná na stromě a všechni běhali půl hodiny okolo a nemohli mě najít.

Jitka Vilčková, OL5AQR, bydlí v Pardubických. Na ZDŠ byl jejím třídním učitelem B. Andr. OK1ALU. Začala v 7. třídě chodit do jeho radioamatérského kroužku a tak se stala radioamatérkou. O rok později začala pod vedením Karla Koudelky závodit v radioamatérském víceboji. Ke svým 15. narozeninám dostala značku OL5AQR a začala vysílat v pásmu 160 m. Začala běhat i orientační závody ČSTV a brzy zvítězila ve své kategorii i na mezinárodních závodech v NDR. V roce 1973 se stala mistrovny ČSSR v rychlotelegrafii v kategorii do 15 let a členkou reprezentačního družstva. V roce 1974 začala závodit v honu na lišku a během jedné sezóny se probojovala do širšího reprezentačního družstva i v tomto sportu.

Největší můj úspěch? To myslíš od radia? To nevím. Jo počkej, už vím. Když jsem poprvé nezabloudila při orientačním závodě při radioamatérském víceboji. Bylo to v Ústí n. L. v roce 1972.

Tolik Jitka. Výsledkové listiny posledních čtyř let dodávají: Mistrovství ČSSR v radioamatérském víceboji 1972 – 3. místo, 1973 – 2. místo, 1974 – 2. místo, 1975 – 2. místo. Mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii 1973 – 1. místo v kategorii do 15 let, 1974 – 3. místo v kategorii do 18 let, 1975 – 2. místo do 18 let. Mezinárodní závody Bratrství-přátelství 1974 v Maďarsku – 3. místo v kategorii žen za účasti 9 států, loňské komplexní soutěže Bratrství-přátelství v Hradci králové – 2. místo za účasti 6 států. Mistrovství ČSSR v honu na lišku 1975 – 5. místo v pásmu 80 m.

Je uznávanou nejlepší československou vícebojařkou, i když se jí zatím ještě ani jednou nepodařilo vyhrát mistrovství ČSSR. Zůstala již třikrát o jeden nebo dva body „korunní princeznu“.

Proč jsem šla na slaboproudou průmyslovku? Myslela jsem si, že se naučím postavit si vysílač a přijímač. Už si to nemyslím. Ale už jsem jednou ze stavěnice postavila tranzistorový přijímač. A při loňském CQ WW DX Contestu jsem si sama spravila vysílač (takže s tou páječkou v ruce mě klidně můžeš vyfotografovat). Až skončím průmyslovku, chtěla bych jít na vysoko-



kou. Bud na techniku, nebo radši na tělocvičný institut. Ale tam bude asi těžší se dostat.

Devátou třídu končila s jednou dvojkou na vysvědčení. Teď chodí do 3. ročníku střední průmyslové školy elektrotechnické v Pardubicích. Trojky má výjimečně. Často na závodech sedí nad sešitem nebo učebnicí v době, kdy ostatní se baví. Vždycky jsem se obdivoval, že se v atmosféře závodů doveďe mnohokrát, ale většinou marně.

Hraje na kytaru, klavír, chodí do dramatického kroužku. Než měla zlomenou ruku, chodila dva roky šermovat (tu ruku si zlomila v hokeji...). A ráda si hraje s dětmi.

Místo kytičky – která do Amatérského radia vložit nejde – vkládám nakonec přání. Všechno nejlepší Jitce k jejím 18. narozeninám, aby jí šlo všechno tak jako doposud a aby se brzo z „korunní princezny“ stala královnou. Ji a všem ostatním radioamatérkám, ale i ženám radioamatérů, hodně úspěchů (popř. hodně trpělivosti s jejich OM) od celé redakce AR při příležitosti MDŽ 1976!

OKIAMY

## 15 let radioklubu OK1KZD

Na podzim roku 1975 oslavil své 15. výročí radio klub při 607. ZO Svazarmu v Praze. Ujeho zrodu stáli v roce 1960 s. Miroslav Slováček, OK1AKG, a s. ing. Milan Mazanec. Po dvou letech získal klub na jaře 1963 koncesi a vznikla kolektivní stanice OK1KZD. Jejím prvním VO byl s. Rudolf Lair, OK1MQ, z dalších je třeba jmenovat s. Slavomíra Stoklášku, OK1FO, a zejména pražským amatérům známého s. ing. Špičáka, OK1KN. Již od počátku se klub intenzívne věnoval výchově mladých operátorů. Jedny z prvních OL koncesi byly uděleny v roce 1964 jeho členům (OL1AAG a OL1AAL) a brzy následovaly další. Později se staly tradičními kurzy RO, které absolvovala řada v současné době aktivních amatérů, kteří působí v radioklubech po celé republice. Kolektivka se za dobu své činnosti zúčastnila mnoha závodů na KV i VKV s dobrými výsledky; obsadila například první místo v ČSSR v CQ WW 160 m rok 1973. Členové radioklubu uspořádali též v roce 1972 radioamatérskou expedici do Mongolska, kde pracovali pod značkou JT0KOK.

Na podzim 1973 se podařilo zajistit již dlouho potřebnou celkovou renovaci klubových místností v Českomalínské ulici. Práce na pásmech tím nebyla ochromena, i když se omezila jenom na účast v závodech VKV, kde se díky soustavnému vylepšování zařízení podařilo dosáhnout lepšího umístění než dráve. Ani kurzy pro mládež nebyly omezeny a daly kolektivní stanici několik nových RO i dva OK.

Ačkoli se práce na klubovně proti dřívějšímu

předpokladu prodloužily na téměř dva roky, všechni aktuální členové „vydrželi“ a při předání místnosti v červnu 1975 se s chutí a energií pustili do úklidových a dokončovacích prací. Je třeba ocenit především ty mladé RO, kteří dokončili kurs těsně před zahájením adaptace, a ačkoli nemohli využívat plně výhod práce v radioklubu, práce na kolektivní stanici, nedali se od rána a jsou dnes dobrou součástí jádra radioklubu i ZO Svazarmu.

V listopadu 1975 byly veškeré základní práce na místnostech i vysílačem zařízení dokončeny a klubovna byla připravena slavnostní výročí členské schůze otevřena. Schůze se zúčastnila i řada funkcionalistů Svazarmu – s. ing. Jitka, s. Filar, s. Skála, s. Janča a další – kteří 607. ZO Svazarmu pomáhali v době renovace a přislibili jí podporu i do budoucnosti. Výrazem této podpory bylo mj. i přidělení transceiver Otava.

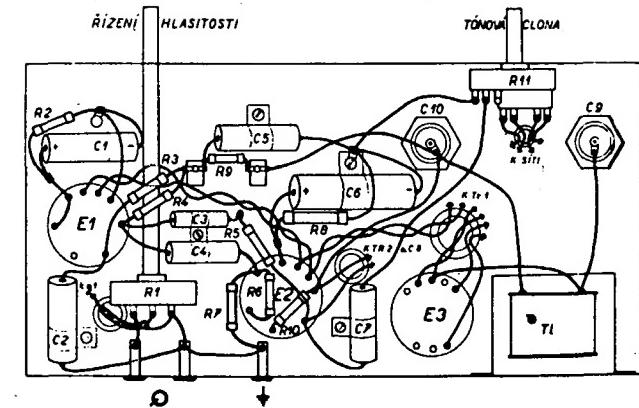
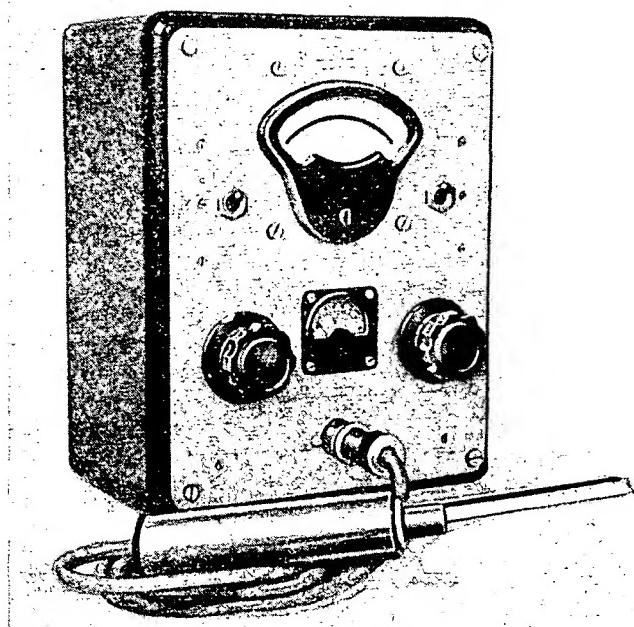
V současné době je tedy stanice OK1KZD dobře vybavena pro práci na 160 m CW, na ostatních pásmech KV CW i SSB a na 145 MHz pro účast ve VKV závodech. V budoucnu, po stavbě lepšího a výkonnějšího vysílače, se chystá provoz i na VKV ze stálého QTH a uvažuje se i o provozu RTTY a SSTV. Věříme, že všechni členové ZO, jejichž zápal prověřily dva roky omezených možností práce, docílí brzy nových a ještě větších úspěchů. A pokud se mezi mládeží i těmi staršími najdou zájemci o práci na amatérských pásmech s pěkným moderním zařízením a v partě mladých činorodých lidí, dveře radioklubu v Českomalínské ulici v Praze jim budou vždy otevřeny.

## TISKLI JSME

*před 25 lety*

V březnovém čísle ročníku 1952 byl popsán diodový generátor šumu ing. Otto Tomáška. Byl původně navržen pro aplikaci při vývoji prvního poválečného čs. komunikačního přijímače Lambda. V té době nebylo ještě měření šumových vlastností přijímače pomocí šumového generátoru u nás běžné; proto byla většina textu článku věnována vysvětlení principu metody a postupu měření. V článku byly udány pouze vlastnosti, jež má mít vakuová šumová dioda, typ nebyl udán; podle fotografie v článku byla použita patrně elektronka zahraniční výroby nebo některý z čs. vývojových vzorků. Šumová dioda se objevila v katalogu n. p. TESLA Rožnov až později (po roce 1955) pod typovým označením 1NA31. Parametry generátoru jsou v podstatě určeny vlastnostmi šumové diody; autor uvádí, že bylo dosaženo dobrých výsledků při měření až do kmotoku 150 MHz. Použitá elektronika byla zřejmě pro amatéry nedostupná, proto byl později (v AR 5/1965) uveřejněn návod ke stavbě šumového generátoru s elektronkou

-djt-



Obr. 2.

EC86 (autor ing. J. Navrátil), jehož vlastnosti se sice nemohly vyrovnat parametrym přístroje se speciální elektronkou, přesto však byl pro potřeby amatérů dobré použitelný. Za zmínu stojí i skutečnost, že šumový generátor, vyráběný v n. p. TESLA Brno, se objevil na trhu až několik let potom, kdy už měli amatéři k dispozici návod na jeho zhotovení.

V dnešní době ustoupily i speciální yakové šumové diody v servisních přístrojích

polovodičovým; šumovou diodu vyrábí n. p. TESLA Rožnov pod označením 3NQ52. Polovodičové šumové diody mají oproti vakuovým jednu nevýhodu – šum není proudem, protékajícím diodou, určen jednoznačně; při uvádění do chodu i po výměně diody je nutno přístroj cejchovat. Přesto má konstrukce šumového generátoru s křemíkovou diodou řadu výhod (jednodušší napájení a konstrukce, delší doba života diody, menší potřebný příkon, rozměry i hmotnost přístro-

je). O výhodách šumového generátoru se budou moci zájemci z řad čtenářů AR přesvědčit na konstrukci Z. Šoupala, která získala cenu v souboru měřicích přístrojů v loňském konkursu AR – TESLA a kterou otiskneme v některém z letošních čísel AR. Na obr. 1 přinášíme snímek hotového šumového generátoru, jak byl otiskněn na obálce AR 3/1952.

Obrázek 2 se ještě vracíme k minulému příspěvku do této rubriky; je na něm rozložení součásti nf zesilovače, o němž jsme psali. Tato technika montáže je typická pro tehdejší elektronková zařízení a dnes se s ní prakticky již nesetkáme (snad s výjimkou výkonových stupňů některých amatérských vysílačů zařízení nebo při opravách dnes již téměř historických přijímačů).

## Ctenáři se ptají...

Prosil bych o sdělení, kde má být zapojen odpor  $R_{13}$  ve schématu zapojení generátoru impulsů v AR 7/74? (J. Klíma, Praha.)

V obr. 2 uvedeném článcu chybí skutečně odpor  $R_{13}$ , 6,8 k $\Omega$ . Odpor má být zapojen mezi napájecí větví a kolektorem  $T_3$  (obr. 2 na str. 263).

Prosil bych informaci k článu Triakový regulátor (AR 8/75). Po zapojení součástek jsem chtěl použít regulátor k polohu vratky 220 V/250 W: ihned po zapnutí se však triak prorazil (použil jsem typ KT773, zapojení bylo bez  $C_1$  a  $C_2$ ). Není v zapojení chyba? (K. Horák, Čenovice.)

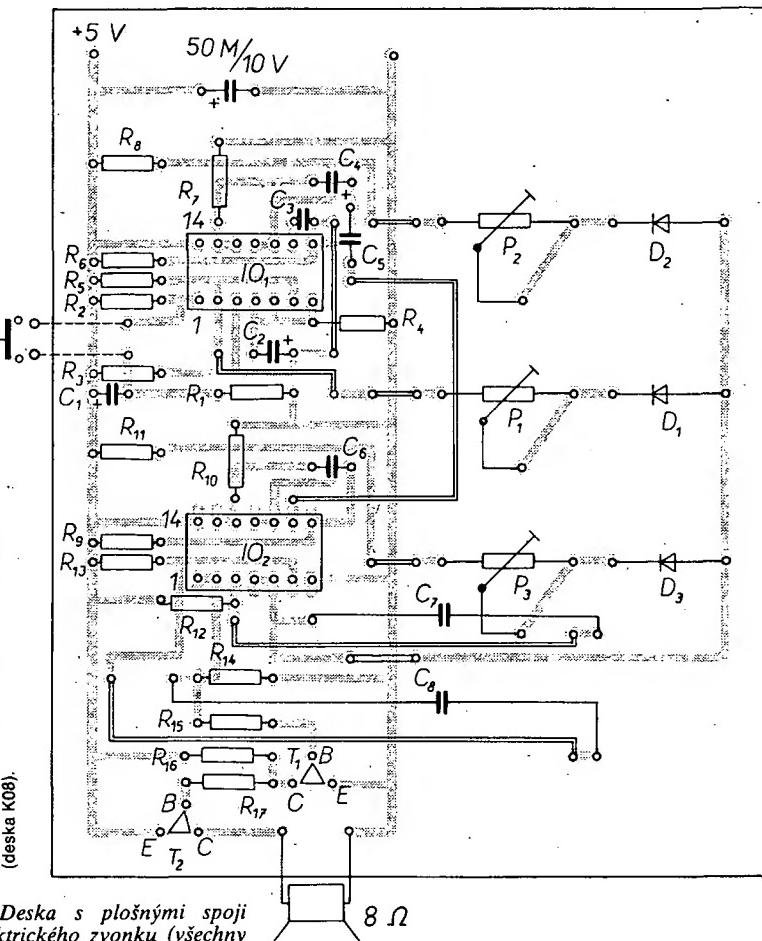
Při indukční zátěži regulátoru je třeba především vždy použít kondenzátory  $C_1$ ,  $C_2$  a tlumivku, kromě toho nebezpečí průrazu bylo zvýšeno ještě tím, že jste použil triak KT773, ačkolik v článku je uveden typ KT774. Použití tohoto typu triaku (tj. KT773) poskytuje asi třikrát menší napěťovou rezervu vzhledem k možnosti průrazu, než použití KT774 a může být tedy příčinou průrazu triaku.

Vlastním přístrojem ST-100 a během zadné doby se na něm vyskytla tříkrátká stejně závada: přístroj nehrál stereo, nehrál při stisknutém tlačítku „šum“, ukazatel hrubého vyládění neukazoval. Chtěl bych vědět, čím je závada způsobena a mám-li nárok na výměnu přístroje. (J. Kuchtíček, Pustiměř.)

Takto na dálku nelze nic „opravovat“, takže v tomto směru Vám nemůžeme dát žádnou seriózní odpověď. Pokud jde o výměnu přístroje, řídí se vztah mezi kupcem a prodejní organizací ustanovením občanského zákoníku; bude-li zájem, můžeme na toto téma požádat pracovníky obchodu (nebo jiné osoby) o interview.

V AR 10/75 na str. 379 sú tri televízne antény. V konštrukcii a popise logaritmickoperiodickej antény uvádzate však

Elektronicky zvoniek, popsaný v AR 4/75 (str. 139) vzbudí takový zájem, že nás autor požádal o pomoc při vyrábění žádosti o desku s plošnými spoji. Rozhodl jsem se proto desku uveřejnit je na obr. 1.



Obr. 1. Deska s plošnými spoji K08 elektrického zvonku (všechny desky s plošnými spoji obdržíte v prodejně Svařaru Budečská 7, Praha 2).

len „viz tab. 3 – Radio (SSSR) 4/74.“.  
Nakočko nemám možnosť tento časopis zohnať, prosím Vás, či by ste nemohli tabuľku uverejniť. (Volka Š., Kremnica.)

Kromě v uvedeném pramenu byly tabuľky rozměrů i v RK 4/75 na str. 18. Protože se však ani RK nesezene, uveřejňujeme tyto tabuľky znovu.

#### Rozměry antény pro pásmo 470 až 620 MHz:

Číslo rámečku	Perimetr rámečku [mm]	Vzdáenosť sousedního rámečku [mm]
1	960	72
2	910	68
3	864	65
4	820	61,5
5	778	58,5
6	730	55
7	692	52,5
8	652	49,5
9	618	47
10	584	—

#### Pro šestý až dvanáctý kanál:

1	2520	189
2	2390	179
3	2270	170
4	2155	162
5	2045	154
6	1940	146
7	1840	138
8	1740	—

Anténa pro 470 až 620 MHz má podle původního pramenu zisk asi 9 dB.

Současně prosíme, aby si čtenáři doplnili chybějící údaje u první z popisovaných antén – šířka pásků je 30 až 35 mm, tloušťka 1 až 1,5 mm.

Prosím o zaslání katalogu výrobků n. p. TESLA (Z. Lešanský, VÚ 3016 a i. Batěk, Tábor).

Katalogy výrobků TESLA máme pouze v jediném exempláři pro potřeby redakce. Co který ze závodů n. p. Tesla vyrábí, bylo uveřejněno v Příloze AR, která vyšla v červenci minulého roku. Většina ze závodů n. p. TESLA vydává svůj vlastní katalog výrobků; kromě téhoto katalogu vychází čas od času i katalog finálních výrobků spotřebního zboží, který vydává TESLA, obchodní podnik, Praha 1, Dlouhá 35.

371 611 030 045	1 kHz	SK 9/100	710,-
030 067	10 kHz	SK 9/71	450,-
040 134	100 kHz	SK 9/71	360,-
050 571	10 MHz	KK 2/19	96,-
050 085	1 MHz	KK 2/30	185,-
050 781	10 MHz	KK 2/13	95,-
060 261	27,120 MHz	KK 2/13	95,-
060 260	27,580 MHz	KK 2/13	95,-
060 260	40,680 MHz	KK 2/13	95,-
360 612 090 695	26,660 MHz	KK 2/13	95,-
	26,665 MHz	KK 2/13	95,-
	27,125 MHz	KK 2/13	95,-
371 612 090 695	PKF 9 MHz	-2,4/4 Q	730,-

Prosím o sdělení, jaké krystaly a za kolik korun lze zakoupit v maloobchodní sítí (J. Vaněček, Benešov).

Nejšířší sortiment krystalů v ČSSR má prodejna TESLA v Hradci Králové, Dukelská 663, 500 02 Hradec Králové. Prodejna posílá zboží i na dobrík. Tato prodejna má na skladě tento sortiment krytalů:

výrobek	kmitočet [MHz]	držák	cena [Kčs]
371 611 021 050	26,535	KD 2/13	176,-
	26,995	KD 2/13	176,-
	26,585	KD 2/13	176,-
	26,045	KD 2/13	176,-
	26,635	KD 2/13	176,-
	27,095	KD 2/13	176,-
	26,685	KD 2/13	176,-
	27,145	KD 2/13	176,-

Poznámka k článku Zjednodušené početní řešení lineárních tranzistorových útváří

V příspěvku otištěném pod tímto názvem v AR 12/1975 vypadly nedopatením autora indexy E u definicních vztahů 1 a 2, v nichž místo samotného Změlo být  $Z_E$ . Vztahy (1), (7) a neplímo i (E1C) mohou být odvozeny také rovnou z početního vyjádření Eberssova-Mollova modelu tranzistoru.

M. P.

## RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR

### (R)15 pro XV

(Pokračování z AR A2/76)

Ke zhotovení pěticípé hvězdy k XV. sjezdu strany budete dále potřebovat destičku s plošnými spoji. Tuto desku nebude dodávat prodejna v Budečské ulici v Praze, musíte si ji zhotovit sami. Pro soutěž můžete použít destičku podle obr. 1a, popř. podle obr. 1b, nebo, nemáte-li možnost sehnat materiál na desku s plošnými spoji, můžete použít destičku podle obr. 1c.

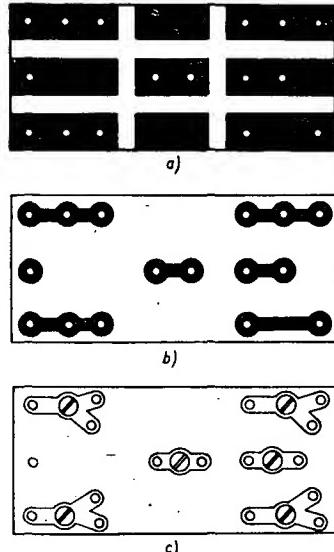
Pro destičku podle obr. 1a potřebujete:

materiál  
cuprexit 45×20 mm  
(nebo cuprexcart)  
baterie  
zárovky  
spojuvací drát  
kalafuna, rozpuštěná v lihu

#### nářadí

tužka  
pilka na kov  
měřítko  
kladivo  
důlčík  
vrtačka  
vrták o Ø 1 mm  
smirkový papír  
štěteček

Připravte si destičku z cuprexitu nebo cuprexcartu o rozměrech 45×20 mm. Tužkou si označte místa dělicích čar. V místech



Obr. 1. Základní destička ke konstrukci hvězdy

dělicích čar rozřízněte opatrně na plochu měděnou fólii pilkou na železo tak, aby laminátová (izolační) vrstva pod fólií zůstala neporušena. Jednoduchou zkoušecíkou z baterie a zárovky prověřte, jsou-li jednotlivé plošky mědi skutečně dokonale od sebe odděleny. Pak si důlčíkem označte podle obr. 1a místa, v nichž pak vyvrátete vrtákiem o Ø 1 mm díry. Díry začistěte („sražením“ hran děr vrtákiem většího průměru), plochu obrazce dobře „vydrhněte“ jemným smirkovým papírem nebo práškem na nádobí, dobře ji opláchněte a po důkladném vysušení natřete kalafunou, rozpuštěnou v lihu.

Pro destičku podle obr. 1b potřebujete:

materiál  
cuprexit 45×20 mm  
zahľubovač pro měď  
suché obtisky  
rozpuštěná kalafuna

nářadí  
pilka na železo  
prášek na nádobí  
těrka na obtisky  
miska na leptání  
vrtačka  
vrták o Ø 1 mm  
štěteček  
smirkový papír

Připravte si destičku cuprexitu velikosti 45×20 mm a dobře ji smirkovým papírem nebo práškem na nádobí vyčistěte. (Jedním z nejlepších prostředků k čištění desek je prášek na nádobí Krasík.) Desku dobře omyjte a osušte; na připravenou desku přeneste obrazec z obr. 1b pomocí suchých obtisků Transotype. K tomu lze použít body a spojovací čáry z listu Transotype 1002 T 72/1 nebo 1002 T 72/2, RL 002/066, RL 001/040, 1081 T 73/2, nebo Propisot 702.10 či jiné obtisky.

Hotový obrazec důkladně přitiskněte k podložce a pak můžete již desku nechat vylepat v roztoku chloridu železitého (zahľubovač). Po vyleptání desku dobře opláchněte vodou a zbytky suchých obtisků (obrazec) odstraňte smirkovým papírem nebo Krasíkem. Pak vyvrtejte díry a desku opatřete ochrannou vrstvou z kalafuny, rozpuštěné v lihu.

Pro destičku podle obr. 1c potřebujete:

materiál  
pertinax (nebo jiný izolační materiál)  
45×20 mm  
šroubek M3×5 mm, 6 ks



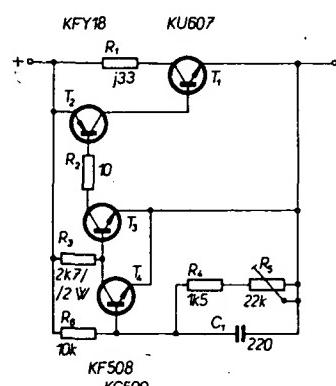
## Regulovatelná elektronická pojistka

Uvedená elektronická pojistka je určena především k jistění koncových stupňů výkonových zesilovačů, popř. jako pojistka zdrojů ss proudem. Konstrukčně je zpracována tak, aby ji bylo možno snadno dodatečně vestavět do hotových zařízení. Pojistka se vyznačuje velkou rychlostí vypínání; reaguje i na zakmitávání chráněného zařízení. Pojistka je plynule nastavitelná v rozmezí proudu od 0,6 do 4 A při napětí od 6 do 60 V. Maximální úbytek napěti na pojistce je 1,6 V při proudu 4 A.

Schéma pojistiky je na obr. 1. Základní částí je regulační tranzistor  $T_1$ . Jeho úplné otevření nebo uzavření je řízeno trojicí tranzistorů  $T_2$  až  $T_4$ . Je-li tranzistor  $T_1$  otevřen, jsou otevřeny též tranzistory  $T_2$  a  $T_3$ . Tranzistor  $T_4$  je uzavřen a uvádí se do vodivého stavu při určité velikosti napěti na jeho bázi, které je nastavitelné děličem  $R_6$ ,  $R_4$  a trimrem  $R_5$ . Dělič zpracovává úbytek napěti na odporu  $R_1$  a na vnitřním odporu regulačního tranzistoru. Při zvětšujícím se proudu se zvětšuje úbytek napěti a tím též napěti na bázi tranzistoru  $T_4$ . Dosáhne-li toto napěti určité úrovni,  $T_4$  se otevře. Tím se zmenší napěti na kolektoru tohoto tranzistoru a tranzistory  $T_3$ ,  $T_2$  a  $T_1$  se uzavírají. Úbytek na vnitřním odporu regulačního tranzistoru  $T_1$  se ještě zvětší a podporuje otevření tranzistoru  $T_4$ . Je to lavinovitý děj se zpětnou vazbou. V bázi  $T_4$  je zapojen kondenzátor  $C_1$ , aby se obvod nerozkmitával.

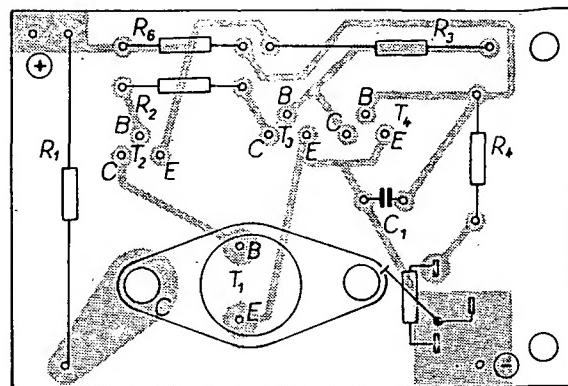
## Mechanická konstrukce

Součástky jsou rozmístěny na desce s plošnými spoji. Výjimkou je pouze odporník  $R_1$ , který je tvořen spirálou z odporového drátu a jeho odpor je 0,33 Ω. Materiál na odpór je možno získat z topné spirály na vařiče. Osazení desky s plošnými spoji je zřejmé z obr. 2. Pod tranzistor  $T_1$  je nutno dát distanční sloupky. Nebudeme-li pojistku vestavovat do přístroje, umístíme ji do malé krabičky a můžeme ji používat při oživování různých zařízení. Pro tento účel je vhodné nahradit trimr  $R_5$  velkým potenciometrem a opatřit jej stupnicí s údaji proudu, při kterých pojistka vypíná.



Obr. 1. Schéma zapojení pojistiky

Obr. 2. Deska s plošnými spoji K10 elektronické pojistiky



## Oživení pojistiky

Zapojení je jednoduché. Při správném zapojení a dobrých součástkách pracuje pojistka na první zapnutí. Při oživování nejprve nastavíme maximální odpor trimru  $R_5$ , kterému odpovídá minimální hodnota proudu, při němž pojistka vypíná. Pojistku zapojíme do proudového obvodu v sérii se sss zdrojem, ampérmetrem a s proměnnou zátěží. Zmenšováním odporu zátěže pak zvětšujeme proudu tak dlouho, až pojistka vypne. Postupným zmenšováním odporu trimru  $R_5$  a opakováním měřením je možno nastavit pojistku na požadovaný vypínací proudu. Při vypnutí pojistiky je nutno vypnout napájecí zdroj a počkat asi jednu minutu, až se vybijí kondenzátory zdroje.

## Odpory a trimry

$R_1$	0,33 Ω (viz text)
$R_2$	10 Ω, TR 152/A
$R_3$	2,7 kΩ, TR 154/A
$R_4$	1,5 kΩ, TR 152/B
$R_5$	22 kΩ, TP 060
$R_6$	10 kΩ, TR 152/A

## Kondenzátory

$C_1$	220 pF
-------	--------

## Polovodičové součástky

$T_1$	KU607
$T_2$	KFY18
$T_3$	KF508
$T_4$	KC509

## Literatura

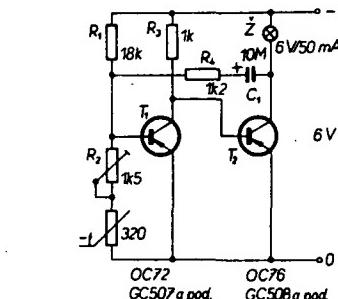
Katalog RIM Elektronik, 1973

Ing. J. Pradáč

## Indikátor teploty chladičov

Postavil som si tranzistorový zosilňovač o väčšom výkone, ale pri konštrukčnom návrhu mi zostało málo miesta pre chladiče koncových tranzistorov, a preto som musel zmeniť ich rozmer. Pretože to boli drahé tranzistory a nechcel som ich zničiť, bol som nútenej zostrojiť nejaké zariadenie, ktoré by ma upozornilo, že teplota chladičov je už nebezpečne vysoká. Schéma zapojenia je na obr. 1.

Je to v podstate dvojstupňový zosilňovač, ktorý má zavedenú silnú kladnú spätnú väzbu cez kondenzátor  $C_1$  a odporník  $R_4$ . Delič pre napájanie bázy tranzistora  $T_1$  sa skladá z pevného odporu  $R_1$ , z trimru  $R_2$  a z termistoru. Zvyšováním teploty sa zmenšuje odpor termistora, na bázu tranzistora  $T_1$  sa prevedie vhodné napätie a docházca k spusteniu obvodu. Rýchlosť blikania žiarovky závisí od odporu  $R_4$  a kondenzátora  $C_1$ . Odporník  $R_2$ , ktorý je zapojený do série s termistorom, sa nastaví tak, aby žiarovka začala blikať až pri určitej teploti. Túto téplotu buď určime



Obr. 1. Schéma indikátora

pomocou vhodného teplomeru, ale iba odhadneme. Termistor potom upewnime na chladič tranzistora. Na použitom termistore veľmi nezáleží, lebo vhodný pomer deliča sa dá nastaviť zmenou odporu  $R_1$  a odporu  $R_2$ . Ja som použil termistor o odpore asi 320 Ω. Žiarovku 6 V/50 mA vyvedieme na predný panel zosilňovača. Tranzistory môžu byť ľubovoľné, aj horšej kvality, dôležité je iba to, aby tranzistor  $T_2$  zniesol prúd žiarovky, tj. 50 mA. Odporník  $R_4$  a kondenzátor  $C_1$  môžme vyniechať a zapojiť do obvodu kolektora  $T_2$  miesto žiarovky relé; po dosiahnutí nebezpečnej teploty chladičov relé pritiahne a jeho kontakty môžu zapojiť alebo rozpojiť ďalšie obvody, napr. automaticky vypnúť zosilňovač.

Celé zariadenie mi beží asi jeden rok a výborne sa mi osvedčilo. Vladimír Vojtka

Pred pěti lety se podařilo americké firmě Corning Glass realizovat optický světlovod s útlumem menším než 20 dB/km. To vzbudilo pozornost a vyvolalo intenzívní zájem o nové sdělovací systémy na principech vláknové optiky.

V laboratořích též firmy se nyní pracuje na vývoji optického vlánovodu, který má mit délku až 10 km. Očekávaný útlum je asi 5,4 dB/km při vlnové délce 799 nm. Impulsní odezva má být pouze 1 ns/km. Vodič, využívající jako světelného zdroje laseru, má průměr vlasu. Podle firemních údajů je jím možno přenést signál 100 MHz na vzdálenost 10 km bez jakýchkoli průběžných zesilovačů nebo dalšího zpracování. To odpovídá přenosovým možnostem asi 35 tisíc telefonních hovorů. F. K.

Pro aplikace naročné na spolehlivost nabízí fa Optron optický mikrosplínac (v subminiaturním pouzdru DPS 100), u něhož je mechanický spínací systém nahrazen přerušováním optického paprsku. Podle firemních podkladů je zaručena doba života asi 20 mil. splinacích cyklů.

Spínací, který se vzhledem prakticky nelíší od klasických konstrukcí, postrádá jejich obvyklé nectnosti (jako je např. zakmitávání jazýčku, změna přechodového odporu atd.). Je zvláště vhodný do prostředí s nebezpečím exploze. F. K.

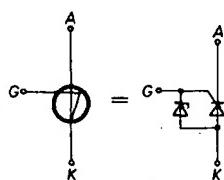
# Speciální polovodičové součástky

V zahraniční literatuře byly v poslední době popisovány nové polovodičové součástky, kterých se z naší literatury mnoho nedovídáme. Jedná se převážně o součástky, používané ve výrobcích technice jako řídící prvky tyristorů a triaků.

Všeobecně jsou známy takové součástky jako je diák, čtyřvrstvová dioda a tranzistor JJT, které mají neobyčejně mnohostranné použití. K těmto polovodičovým součástkám v poslední době přidružily nové, vyvinuté firmou General Electric:  
**SUS** (silicon unilateral switch) – křemíkový stejnosměrný spínač,  
**SBS** (silicon bilateral switch) – křemíkový střídavý spínač,  
**ATS** (asymetrical AC trigger switch) – asymetrický střídavý spínač.

Všechny tyto součástky jsou konstruovány jako integrované obvody s malou hustotou integrace v pouzdrech, používaných pro tranzistory, a jejich cena je nízká.

**Křemíkový stejnosměrný spínač (SUS)** má podobné vlastnosti jako čtyřvrstvová dioda; na obr. 1 je jeho symbolické značení a funkční zapojení. Skládá se z jednoho komplementárního tyristoru a Zenerovy diody s malým závěrným napětím. Na obr. 2 je charakteristika SUS v případě, kdy řídící elektroda není připojena do obvodu. Rozdíl charakteristiky SUS a čtyřvrstvové diody je ve spínacím napětí; u SUS je 6 až 10 V, u čtyřvrstvové diody je toto napětí o řadu až dva

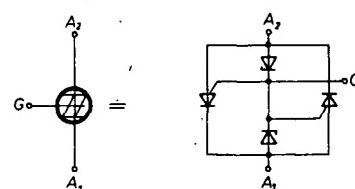


Obr. 1. Symbol a znázornění funkce SUS

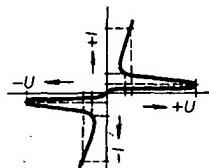


Obr. 2. Charakteristika SUS

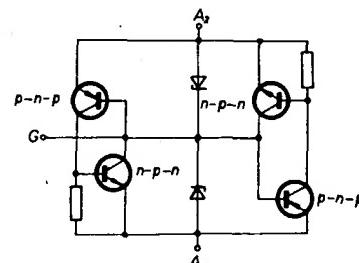
větší. Spínací a přidržný proud jsou v obráceném poměru; to určuje minimální a maximální kmitočet, na kterém SUS může pracovat. Náhradní zapojení SUS je na obr. 3. Napětím řídící elektrody můžeme SUS synchronizovat, uzavřít nebo otevřít za přítomnosti spínacího napětí. Záporným napětím vůči anodě se SUS „otevírá“.



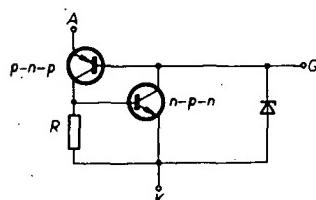
Obr. 5. Symbol a znázornění funkce SBS



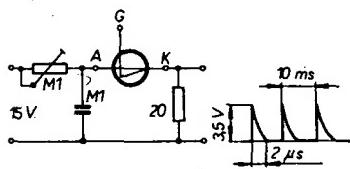
Obr. 6. Charakteristika SBS



Obr. 7. Náhradní zapojení SBS

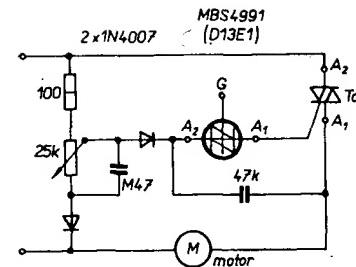


Obr. 3. Náhradní zapojení SUS

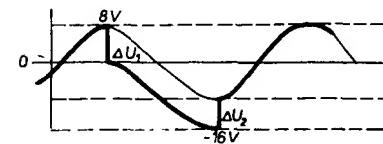


Obr. 4. Relaxační oscilátor s prvkem SUS

Obr. 9. Stabilizátor s SBS (vstupní střídavé napětí 160 až 260 V, výstupní 120 V ± 3 %); Dc lze nahradit typem TESLA KR206, Tc KT205/400



Obr. 10. Regulátor rychlosti otáčení univerzálního motoru s SBS



Obr. 11. Průběh napětí na ATS

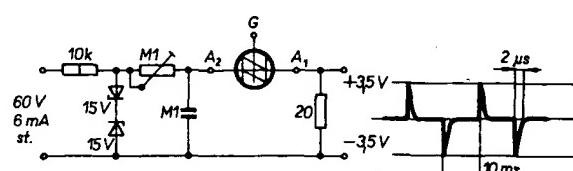
**SUS** se používá jako součást relaxačního oscilátoru např. v zapojení podle obr. 4; výstupní impulsy otevírají např. tyristor. **SUS** se používá v obvodech monostabilních i bistabilních, protože je velmi stabilní v širokém rozsahu teplot. Velmi dobře se uplatňuje k řízení tyristorových a triakových obvodů, ve funkci logických členů i jako bezkontaktní spínač.

**Křemíkový střídavý spínač (SBS)** je rovněž typ „diodového“ tyristoru. Jeho symbol a funkci znázorňuje obr. 5. Co do činnosti odpovídá SBS inverzně paralelnímu spojení dvou SUS se stejnou charakteristikou. SBS je monolitický integrovaný obvod vyrobený planárně-epitaxní technologií. Jeho charakteristika (obr. 6) má symetrické oblasti záporného odporu. Typické spínací napětí (oboustranné) je 8 V, teplotní závislost spínacího napětí je menší než 0,05 %/°C. Náhradní zapojení SBS ukazuje obr. 7. Podobně jako SUS je i tento prvek „otevřán“ impulsem, přivedeným na zapalovací elektrodu SBS při jmenovitém spínacím napětí.

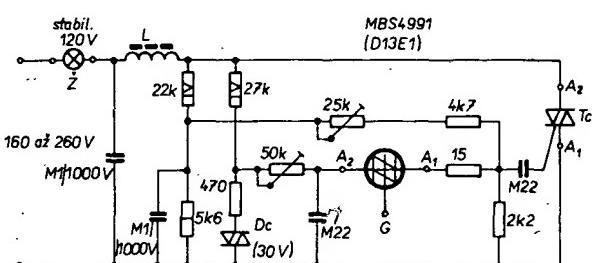
SBS se používá především v obvodech střídavého napětí jako relaxační oscilátor, protože na jeho výstupu jsou impulsy kladné a záporné polarity. Používá se proto v řídících obvodech tyristorů a triaků. Příklady zapojení s SBS jsou na obr. 8, 9 a 10.

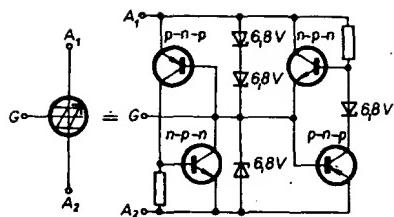
Vývoj šel dál, a hledalo se řešení, které by bylo výhodnější z hlediska hysterese. Podarilo se vytvořit nový konstrukční prvek – **ATS**, asymetrický střídavý spínač.

Po obr. 11 se ATS „otevře“ při napětí +8 V v kladné půlvlně a při napětí -16 V v záporné půlvlně. V tomto případě

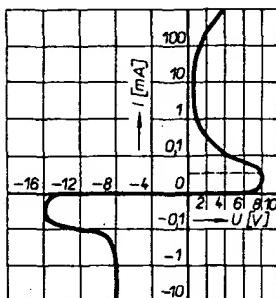


Obr. 8. Relaxační oscilátor s SBS





Obr. 12. Náhradní zapojení ATS



Obr. 13. Charakteristika ATS

$\Delta U_1 = \Delta U_2$ ; napětí při obou polaritách klesne o 6,5 V. Obr. 12 ukazuje náhradní zapojení ATS; oproti SBS přibyly dvě další Zenerovy diody. Na obr. 13 je nakreslena charakteristika ATS.

-er

### Literatura

- Electronics Australia č. 2/1972.  
Rádiotechnika č. 9/1972.  
Le haut parleur č. 1396/1973.  
Rádiotechnika évkönyve 1975.

## Elektronické vybavení autodráhy

Václav Koza

K vousatým vtipům o tátincích hrajících si s vláčky svých dětí se mohou v poslední době připojit anekdoty, ve kterých si otcové hrají s dětskou autodráhou. Když jeden můj kamarád tuto hračku zakoupil, sehráli jsme spolu hlavní role v jedné takové anekdotě, když jsme po celý večer se zaujetím „závodili“ a nenechali se žádným způsobem od autiček odtrhnout.

Ke srovnání našich závodnických schopností však nedošlo, protože mechanické počítadlo ujetých kol nefungovalo ani po dobrém, ani po zlém. Nepředložené jsem slíbil vyrobit počítadlo ujetých kol v elektronickém a fungujícím provedení, a tak po několika málo upomínkách vznikla tato konstrukce. Kromě počítání ujetých kol přístroj také reguluje příkon autiček a automaticky řídí trvání „závodu“.

Požadavek nízké ceny odvrátil moji pozornost od dnes oblíbených MSI, LSI, LED a jiných kosmických zkratek na pulty stejně oblíbeného bazaru v Myslkově ulici a dal vzniknout konstrukci sice poněkud klasické, ale zato (jak se domnívám) přiměřené cenou svému účelu.

Veškerá elektronika až na výkonové tranzistory a fototranzistory je soustředěna na jedné desce s plošnými spoji. Pro snazší popis činnosti je zapojení rozděleno na několik funkčních celků; tyto obvody jsou nakresleny na dílčích schématech s označením odpovídajícím příslušným vývodům na desce s plošnými spoji.

### Zdroj pro řídící obvody a časový spínač

Na obr. 1 je zapojení obvodů, jež jsou společné pro obě dráhy. Vývody desky plošných spojů jsou označeny písmenem E a číslem vývodu, např. E<sub>1</sub>. Na tomto ani na dalších schématech není zakresleno propojení s částmi umístěnými mimo krabici přístroje; je však (s kabeláží) popsáno v oddíle „Konstrukce“.

Diody D<sub>1</sub> a D<sub>2</sub> chrání zařízení při případné záměrné přívodu stejnosměrného napětí z transformátoru pro vláčky „PIKO“, který je použit. Dioda D<sub>3</sub> a tranzistor T<sub>1</sub> a T<sub>2</sub> stabilizují napětí 12 V, kterým se napájejí

Výhradní jsme **AR**  
na obálku **AR**

**ZKONKURSU**  
**AR a**

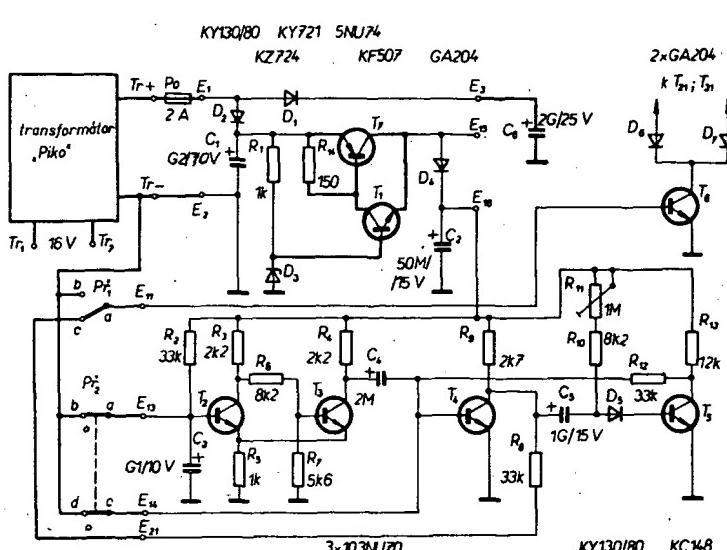
Casový spínač tvoří monostabilní klopný obvod T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>. Trvání „závodu“ se nastaví jednou provždy odporovým trimrem R<sub>11</sub> (maximálně asi 20 minut). Dioda D<sub>5</sub> chrání přechod báze-emitor tranzistoru T<sub>5</sub> před namáháním v závěrném směru. Tranzistor T<sub>4</sub> časového spínače řídí (je-li P<sub>1</sub> v nakreslené poloze) pomocný tranzistor T<sub>6</sub>, který ve vodivém stavu zablokuje oba zdroje napájecího napětí pro autička.

Monostabilní klopný obvod je spouštěn náběžnou hranou průběhu napěti na kolektoru T<sub>3</sub>. Tranzistory T<sub>2</sub> a T<sub>3</sub> tvoří Schmittův klopný obvod, na jehož vstupu je člen R<sub>2</sub>C<sub>3</sub> a jedna dvojice kontaktů přepínače (spínače) P<sub>2</sub>. Při rozpojení kontaktů P<sub>2</sub> se začne kondenzátor C<sub>3</sub> nabijet; asi po 2 s dosáhne napětí 4 V, Schmittův obvod se překlopí a spustí vlastní časový spínač. Toto zpožděné startování umožňuje, aby závod spouštěl jeden z jeho účastníků. Jakmile časový spínač opět vypne, je třeba vrátit do původního stavu P<sub>2</sub>, jehož druhá dvojice kontaktů zajišťuje, aby nebyl časový spínač spuštěn předčasně náhodným rušivým impulsem.

### Zdroj napájecího napětí pro autička

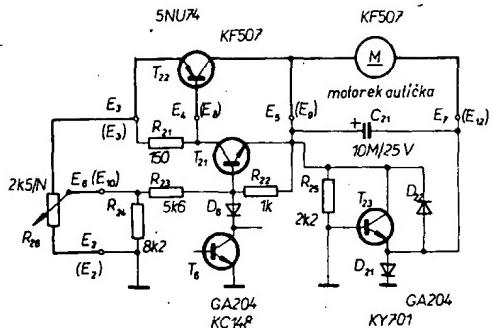
Původní regulace rychlosti posuvným předřadným odporem 33 Ω nevyhovuje (je téměř „dvoupolohová“). Kromě toho není možno brzdit; po „ubrání plynu“ autička dojdeždí setrváčnosti. Předřadný odpory byly proto nahrazeny poněkud složitějšími obvody, jejichž zapojení je (pro jedno autičko) na obr. 2. Pro druhé autičko je užit shodný obvod, jehož součástky jsou v seznamu číslovaném od 31 výše. Tranzistory T<sub>21</sub> a T<sub>22</sub> tvoří řízený zdroj napětí, na jehož výstupu E<sub>3</sub> je stejně napětí jako na běžci potenciometru R<sub>26</sub>. Při odpojeném potenciometru je výstupní napětí nulové, stejně jako při otevřeném tranzistoru T<sub>6</sub>, který je bud řízen časovým spínačem, nebo (obr. 1) má bází uzemněnou přepínačem P<sub>2</sub> a tím jsou zdroje pro autička zapnuty nezávisle na stavu časového spínače.

Tranzistor T<sub>23</sub> tvoří s diodou D<sub>21</sub> a odporem R<sub>25</sub> elektrickou brzdu pro motorek autička. Jakmile je napájecí napětí ze zdroje nižší než napětí, které motorek může ve funkci dynama při svých otáčkách dodávat, otevře se tranzistor T<sub>23</sub> a motorek pracuje jako dynamo do zkratu na úkor kinetické

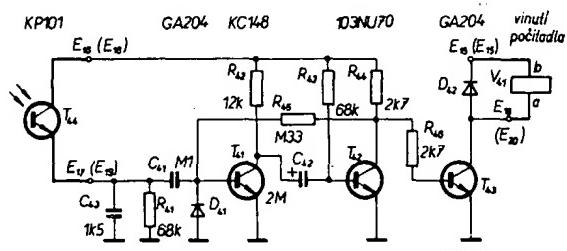


Obr. 1. Části společné pro obě dráhy – stabilizátor a časový spínač. Spoje mimo desku plošných spojů jsou vyznačeny tučně

telefonní počítadla a přes člen D<sub>4</sub>, C<sub>2</sub> též čtyři klopné obvody časového spínače a počítadel ujetých kol.



Obr. 2. Zdroj pro napájení dráhy. Spoje mimo desku plošných spojů jsou vyznačeny tučně. Označení vývodů desky pro druhý zdroj je v závorkách

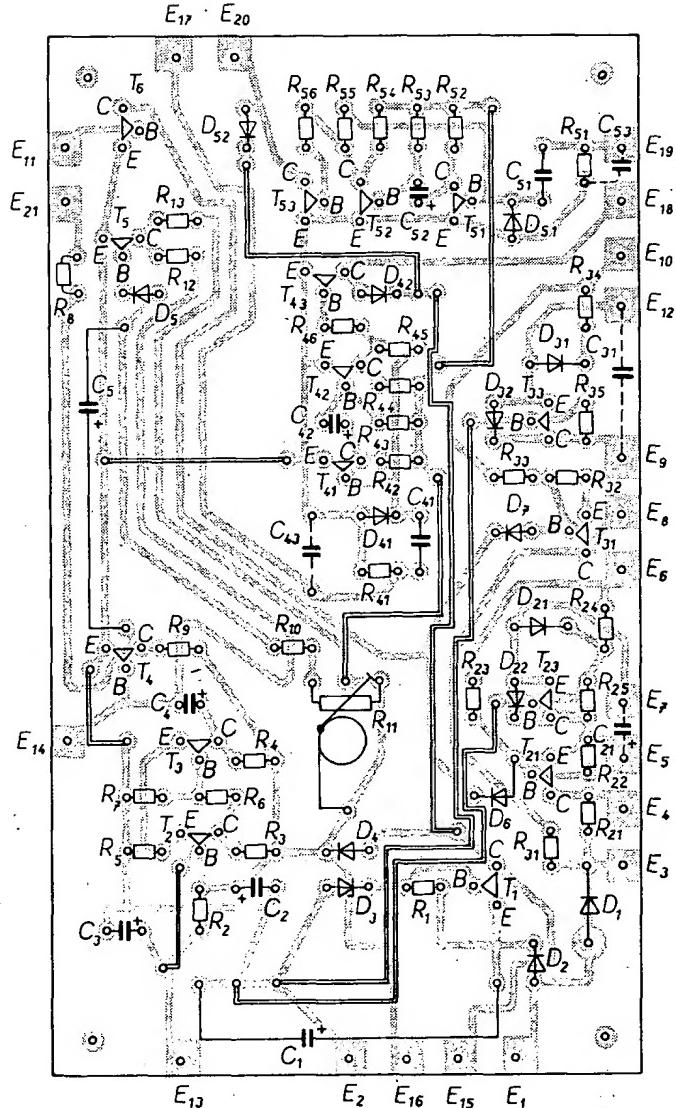


Obr. 3. Počítadlo ujetých kol. Spojení mimo desku jsou vyznačeny tučně.  
Označení vývodoù desky pro druhé počítadlo je v závorkách

energie autička. Když se rychlosť otáčenia zmenší na velikosť odpovídajúcu napájecímu napäti,  $T_{23}$  se zavŕe.

### **Počitadio ujetých kol**

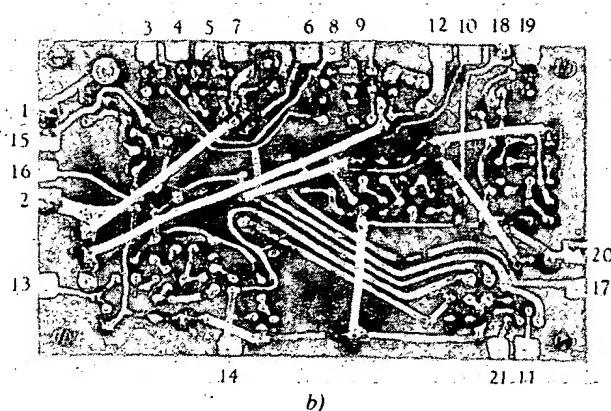
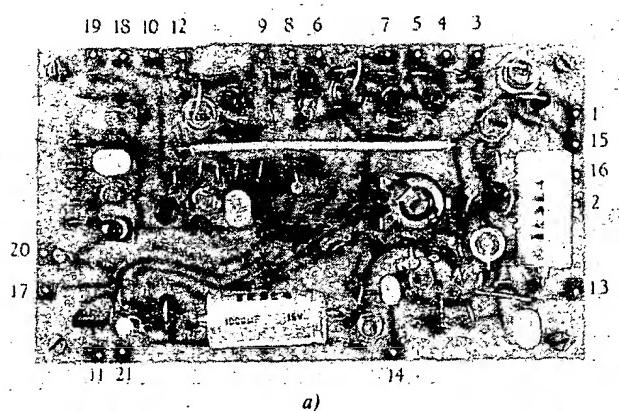
Průjezd autička se snímá fotoelektricky obvodem, jehož zapojení je na obr. 3. Impuls vznikající při průjezdu autička na fototranzistoru  $T_{44}$  spustí monostabilní klopný obvod  $T_{41}, T_{42}$  s délkou výstupního impulsu 100 ms. V této době je otevřen tranzistor  $T_{43}$  a na telefonním počítadle  $V_4$  se příčte jednička k dosavadnímu stavu. Vinutí počítadla má odpor 100  $\Omega$ ; ačkoliv je určeno pro napájecí napětí 24 V, pracuje spolehlivě i při 12 V. Dioda  $D_{42}$  chrání  $T_{43}$  proti napětí indukováném na vinutí při rozpojení obvodu. Fototranzistor je na klopný obvod připojen přes kondenzátor (reaguje pouze na impulsy), aby se vyloučil vliv osvětlení místnosti. Dioda  $D_{41}$  a odpor  $R_{41}$  vybíjí kondenzátor  $C_{41}$  v klidovém stavu.



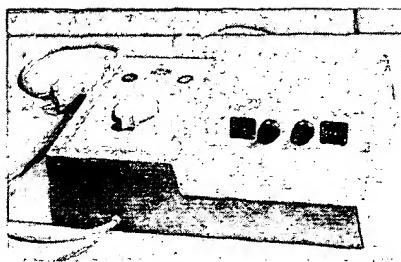
Obr. 4. Deska s plošnými spoji KII

Konstrukce

Přístroj je vestavěn v krabici, která obsahuje zmíněný transformátor PIKO, desku s plošnými spoji s veškerou elektronikou, dvě telefonní počítadla, tři výkonové tranzistory a dva páčkové přepínače. K propojení s autodráhou, regulátory rychlosti a snímači ujetých kol jsou použity čtyři pětikolikové zásuvky DIN. Na obr. 1, 2 a 3 není propojení mezi obvody v krabici ani mimo ni nakresleno.



Obr. 5. Osazená deska a) ze strany součástek, b) ze strany spojů



Obr. 6. Skřínka přístroje

Tranzistory  $T_1$  a  $T_7$  jsou zapojeny vně desky plošných spojů a s deskou jsou propojeny do původních otvorů pro  $T_1$  (tranzistor  $T_7$  byl přidán až po návrhu desky). Na desce se do díry pro bází  $T_1$  připojí báze  $T_1$ , do díry pro emitor  $T_1$  se připojí emitor  $T_1$  a kolektor  $T_7$ , do díry pro kolektor  $T_1$  se připojí emitor  $T_7$ . Kolektor  $T_1$  se spojí mimo desku plošných spojů s bází  $T_7$ . U tranzistoru  $T_7$  není nutno používat chladič. Kondenzátory  $C_{43}$ ,  $C_{53}$ ,  $C_{21}$ ,  $C_{31}$  jsou připojeny na desku se strany spojů. Odrušovací kondenzátory  $C_{22}$ ,  $C_{32}$  nejsou na žádném obrázku zakresleny; jsou připájeny přímo ke kolejnicím v místě, kde jsou přívody napájecího napětí.

Na obr. 6 je krabice přístroje. Je slepena lepidlem Kanagom na sololitu a dřevěných vzpěr  $10 \times 10$  mm; rozměry jsou určeny použitým transformátorem PIKO a telefonními počítadly. Na pravé boční stěně krabice jsou vývody (čtyři pětikolikové zásuvky DIN, označené  $K_{1A}$ ,  $K_{1B}$ ,  $K_2$  a  $K_3$ ). K zadní stěně jsou připevněny dva chladiče (Al,  $70 \times 70 \times 3$  mm) s tranzistory  $T_{22}$ ,  $T_{23}$ ; na osm zdítek je připojen výstup stejnosměrného, v střídavého napětí ze zdroje PIKO pro případné další použití.

Skřínka je s autodráhou spojena čtyřžilovým kabelem, zakončeným zástrčkou DIN, označenou  $K'_1$ . Zapojení kolíků  $K'_1$  je na obr. 7a. K zástrčce  $K'_1$  přísluší zásuvky  $K_{1A}$  a  $K_{1B}$  na skřínce; vzájemně se liší polaritou napájecího napětí pro autíčka. Zvolením jedné z těchto zásuvek se zvolí směr jízdy autíček.

Jako ovládací prvek rychlosti jízdy autíček bylo možno použít původní „pistolku“ po náhradě původního odporu  $TR\ 636\ 33\ \Omega$  bez „izolace“ na vinutí za jiný (o odporu alespoň  $150\ \Omega$ ). Protože však odpory s „holým“ vinutím v příslušné velikosti nejsou k dostání a izolaci se mi nepodařilo bez poškození odstranit, bylo třeba se uchýlit k náhradnímu řešení, tj. použít lineární potenciometr TP 180 2k5/N vestavěný do krabiček pod pásky na psací stroj. Oba potenciometry jsou připojeny na třížilové kablky zakončené pětikolikovou zástrčkou  $K'_2$  (obr. 7b), která se připojuje do zásuvky  $K_2$  na skřínce.

Pětikolivým kabelem zakončeným zástrčkou  $K'_2$  se ke skřínce připojují fototranzistory  $T_{44}$ ,  $T_{54}$  a žárovky  $\tilde{Z}_{41}$ ,  $\tilde{Z}_{51}$  (obr. 7c).

Vývody jednotlivých konektorů jsou zapojeny tak, aby náhodná záměna nezpůsobila poruchu, kromě toho jsou konektory rozlišeny barevně (červený a černý Fix výborně „chyť“ na zástrčky staršího celoplastického provedení). Zástrčka  $K'_1$  je v původní šedé barvě,  $K'_2$  je červená a  $K'_3$  černá. Příslušné zásuvky na krabici jsou označeny barvou shodnou s barvou zástrčky. Barevné jsou rovněž rozlišena počítadla a dráhy. Protože je autíčko modré a autíčko červené, jsou též modrou a červenou barvou označeny ovládací potenciometry, fototranzistory, dráhy a čelní stěny krytů počítadel (modrou

barvou  $R_{26}$ ,  $T_{44}$ ,  $V_{41}$ , dráha připojená k vývodům  $E_5$ - $E_7$ , červené  $R_{36}$ ,  $T_{54}$ ,  $V_{51}$  a druhá dráha).

Fototranzistory jsou upevněny nad oběma dráhami na můstku, jehož rozměry jsou pro typ „Europa Cup“ uvedeny na obr. 8. Vedle fototranzistorů (též nad osami dráh) jsou umístěny stálé svítící žárovky  $\tilde{Z}_{41}$ ,  $\tilde{Z}_{51}$ . Autíčka mají na střeše příčné připevněn 10 mm široký proužek samolepicí odrazové fólie. Odraz světla žárovky od této fólie při průjezdu autíčka na okamžík „otevře“ fototranzistor.

Reflexní fólie ziskáme z kostkované lesklé samolepicí pásky smýtím barvy acetonom. Barvu smýváme, pokud je pásek ještě připevněna na podkladovém papíře. Teprve po uschnutí můžeme pásku stříhat, oddělit podkladový papír a pásku připevit. Stejnou páskou jsou vylepeny otvory pro žárovky v můstku (obr. 8).

Můstek je vyroben ze tří kusů překližky o tloušťce 15 mm, slepených natupu epoxi-dovou pryskyřicí. Díry pro fototranzistory jsou vrtány se sklonem  $15^\circ$  směrem k žárovkám. Vývody kolektorů fototranzistorů jsou opatřeny izolační trubičkou.

Protože schéma kabeláže je nepřehledné, uvádíme je ve formě tabulky bodů, připojených k jednotlivým vývodům desky s plošnými spoji.

Vývod	Připojené body	Viz obr.
$E_1$	$Tr_+$	1
$E_2$	$Tr_-$ , $S_{1b}$ , $S_{2b}$ , $S_{2d}$ , $K_{23}$ , $C_6$ , $eT_{22}$ , $eT_{32}$ , $K_{22}$ , $C_6+$	1, 2, 7b
$E_3$	$bT_{22}$	2, 7b
$E_4$	$cT_{22}$ , $K_{1A4}$ , $K_{1B1}$	2
$E_5$	$cT_{22}$ , $K_{1A4}$ , $K_{1B1}$	2, 7a
$E_6$	$K_{24}$	2, 7b
$E_7$	$K_{1A1}$ , $K_{1B4}$	2, 7a
$E_8$	$bT_{32}$	2
$E_9$	$cT_{32}$ , $K_{1A5}$ , $K_{1B3}$	2, 7a
$E_{10}$	$K_{21}$	2, 7b
$E_{11}$	$S_{1a}$	1
$E_{12}$	$K_{1A3}$ , $K_{1B5}$	2, 7a
$E_{13}$	$S_{2a}$	1
$E_{14}$	$S_{2c}$	1
$E_{15}$	$V_{41D}$ , $V_{51b}$	1, 3
$E_{16}$	$K_{32}$	1, 3, 7c
$E_{17}$	$K_{34}$	3, 7c
$E_{18}$	$V_{41a}$	3
$E_{19}$	$K_{31}$	3, 7c
$E_{20}$	$V_{51a}$	3
$E_{21}$	$S_{1c}$	1
$K_{33}$	$Tr_1$	1, 7c
$K_{35}$	$Tr_2$	1, 7c

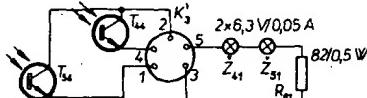
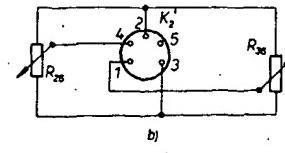
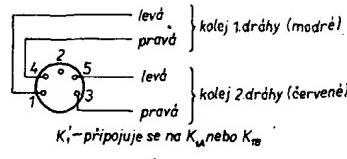
#### Použité součástky

##### Kondenzátory

$C_{43}$ , $C_{53}$	TC 281, 1 500 pF/100 V
$C_{41}$ , $C_{51}$ , $C_{22}$ , $C_{23}$	TK 750, 0,1 $\mu$ F/40 V
$C_4$ , $C_{42}$ , $C_{52}$	TE 005, 2 $\mu$ F/25 V
$C_2$	TE 004, 50 $\mu$ F/15 V
$C_3$	TE 003, 100 $\mu$ F/10 V
$C_1$	TE 988, 200 $\mu$ F/70 V
$C_5$	TE 984, 1 000 $\mu$ F/15 V
$C_6$	TC 936, 2 000 $\mu$ F/25 V

##### Odpor (TR 112)

$R_{21}$ , $R_{31}$ , $R_{44}$	150 $\Omega$
$R_1$ , $R_3$ , $R_{22}$ , $R_{32}$	1 k $\Omega$
$R_2$ , $R_4$ , $R_{25}$ , $R_{35}$	2,2 k $\Omega$
$R_9$ , $R_{44}$ , $R_{46}$ , $R_{34}$	2,7 k $\Omega$
$R_{56}$	5,6 k $\Omega$
$R_7$ , $R_{23}$ , $R_{33}$	8,2 k $\Omega$
$R_8$ , $R_{10}$ , $R_{24}$ , $R_{34}$	12 k $\Omega$
$R_{13}$ , $R_{42}$ , $R_{52}$	33 k $\Omega$
$R_{41}$ , $R_{51}$ , $R_{43}$ , $R_{53}$	68 k $\Omega$
$R_{45}$ , $R_{55}$	0,33 M $\Omega$
$R_{01}$	TR 152, 82 $\Omega$
$R_{11}$	trimr TP 041, 1 M $\Omega$



Obr. 7. Zapojení zástrček DIN na přívodech  
a) ke kolejím, b) k regulačním potenciometrům, c) k fototranzistorům a žárovkám

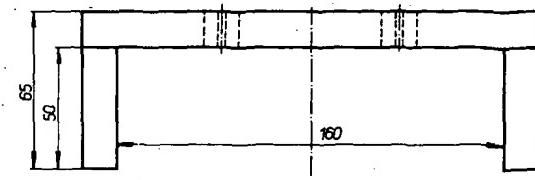
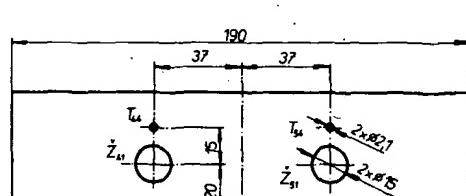
#### Diody

$D_4$ , $D_6$ , $D_7$ , $D_{22}$ , $D_{12}$	
$D_{41}$ , $D_{51}$ , $D_{42}$ , $D_{52}$	GA204
$D_1$	KY721
$D_{21}$ , $D_{31}$	KY701
$D_2$ , $D_5$	KY130/80
$D_3$	KZ724

#### Tranzistory

$T_2$ , $T_3$ , $T_4$ , $T_{42}$	103NU70
$T_{43}$ , $T_{53}$	101NU71
$T_5$ , $T_6$ , $T_{41}$ , $T_{51}$	KC148
$T_1$ , $T_{23}$	KF507
$T_{33}$	SNU74
$T_7$ , $T_{22}$ , $T_{32}$	KP101
$T_{44}$ , $T_{54}$	

Při návrhu jsem předpokládal, že germaniové tranzistory mají  $\beta \geq 40$  a KC148  $\beta \geq 200$ , což je téměř vždy splněno. Na místě tranzistorů 103NU70 mohou být libovolné germaniové nízkofrekvenční tranzistory typu n-p-n, snad s výjimkou 101, 102NU70, na místě 101NU71 musí být tranzistory s přípustným kolektorovým proudem 100 mA. Vyhoví kterýkoli typ z řady NU71 nebo GC520 až 527. V době, kdy jsem přístroj stavěl, byla cena 101NU71 v partiovém



Obr. 8. Můstek – držák fototranzistorů a žárovek

prodeji 2.-Kčs. Tranzistor 5NU74 může být nahrazen libovolným typem z řad NU73, NU74.

Na místě diod GA204 je možno použít jakékoli jiné germaniové diody kromě 6NN40, 6NN41, GA206. Je možno použít i křemíkovou diodu libovolného typu.

Na místě KC148 je možno použít libovolný jiný tranzistor řady KC.

### Oživení

Jak se tradičně píše, oživení je velmi jednoduché a přístroj pracuje na první záplni. To ovšem platí jen v případě, že je přístroj postaven s maximální pozorností a po pečlivém prostudování a pochopení popisu jak po stránce funkční, tak konstrukční. Jestliže jsme nezapomněli na žádný spoj a správně zapojili všechny diody, stačí po zapnutí nastavit trimrem  $R_{11}$  trvaní „závodu“, zaklapnout víko krabice a oddat se ušlechtilému zápolení na dráze.

### Provoz

Přístroj zapojíme do sítě při sepnutých přepínačích  $P_1$  a  $P_2$  (v položkách jako na obr. 1). Doba, po kterou bude přístroj zapnut, postačí k ustálení časového spínače. Poznamenáme si počáteční stav počítadel a odstartujeme závod přepnutím  $P_1$  nebo  $P_2$ . Při startu přepínačem  $P_1$  budou zdroje pro autická v činnosti až do vrácení  $P_1$  do původní polohy. Při startu přepínačem  $P_2$  se zdroje zapojí po krátké prodlevě, dané zpožďovacím obvodem, a po uplynutí doby „rozjížďky“ se opět zablokují.

Jakmile časový spínač ukončí „rozjížďku“, je třeba přepnout přepínač  $P_2$  do původní polohy. Tím zabráníme náhodnému spuštění časového spínače poruchou ze sítě apod.; současně odezní zotavovací doba časového spínače, která je asi 10 s.

Při závodech se snažíme najet více kol nežli soupeř – tvrdou, bojovnou jízdou, dbalou však pravidel – prostě nějak jako Fittipaldi.

predsádkou pre záznam z obrazovky o priemeru  $D = 100$  mm.

Dĺžka diagonál obrazu  $24 \times 36$  mm je 43 mm. Pre maximálne využitie plochy filmu treba teda pracovať v merítku  $M = 0,43$  (pomer diagonál obrazu k priemeru obrazovky). Keď do vzťahu pre vzdialenosť obrazovky

$$\overline{OP} = f \left( 2 + M + \frac{1}{M} \right) \pm d,$$

kde

$f$  je ohnisková vzdialenosť,

$M$  merítko zobrazenia a

$d$  vzdialenosť optických rovin oboch optických sústav (ktorú v prvom priblížení zanecháme), dosadíme  $f = 40$  mm a  $M = 0,43$  vychádza pre  $\overline{OP} = 190$  mm. Z praktických dôvodov ju zaokrúhlime na  $\overline{OP} = 200$  mm.

Aby súčasne bolo skreslenie čo najmenšie a hlbka ostrosti čo najväčšia, nastavíme objektív na „∞“ a potrebnú polohu predmetu zaistíme vhodnou predsádkou ( $s_f = 200$  mm, tj. spojkou +5 dioptrií). Vlastnú optiku fotoaparátu nastavíme na maximálnu svetlosť ( $n_1 = 4$ ). V kombinácii s predsádkou bude potom výsledná ohnisková vzdialenosť rovná  $f_k = 33,3$  mm a svetlosť  $n_2 = 4,8$ .

### Praktické prevedenie

Realizovaný prípravok je na obr. 1. Prípadný optický systém predstavuje bežná sférická spojka +5 dioptrií z očnej optiky, zabrušená na priemer 42 mm. Šošovka je vložená priamo do kovového krúžku objektívovej fotoaparátu a upevnená niekoľkými kvapkami Kanagomu. Výhodné je, že netreba vyrábať zvláštny kovový krúžok (bežný u filterov) a že nemožno ani náhodou zmeniť nastavanie objektívu fotoaparátu (clona 4 a „∞“). V prípade potreby sa dá pridaná šošovka bez následkov odstrániť.

Na fotoaparate bola prevedená ešte jedna užitočná úprava. Po opatrnom uvoľnení horného krytu a vysunutí tlačítka závierky, zmienili sme závit na pripojenie drôtnej spúšte na ČSN M3,5. Ten istý závit sme upravili aj na drôtnej spúšti (výr. Mechanika) dĺžky 25 cm. Podstatne sa tým zväčšila spoľahlivosť funkcie.

Tubus prípravku je vytvorený z troch vrstiev hliníkovej fólie 0,2 mm, zlepenej Epoxy 1200. Celková dĺžka tubusu je 190 mm. Valcové časti sa lepia samostatne na gulfatine alebo trubke vhodných rozmerov ( $\varnothing 110$  a  $45$  mm). Veľmi vhodný je silón, na ktorý Epoxy 1200 nepôsobí. Prostredná vrstva valca menšieho priemeru smerom ku kuželovej časti, horná vrstva valca väčšieho

## Kamera pre fotografický záznam oscilogramov

### B. Šebeš

Fotografický záznam oscilogramov nepatrí k bežnej činnosti amatéra, nie je dokonca dosťatočne využitý ani v profesionálnej praxi, hoci niektoré experimenty inakšie ani nemožno hodnotiť. Príčinou, okrem chronicky „ručičkového“ trendu čs. elektroniky, je tiež nedostatok výskumnosti a vhodného vybavenia.

Ked' či už amatér alebo profesionál postavia nové zariadenie, môže sa zdať niekoľko zaznamenaných oscilogramov zbytočným zdržovaním, ked' však po dlhšej dobe prestane toto zariadenie správne pracovať ukáže sa, že pamäť autora „tak daleko nesiahá“, že zaznamenané jednosmerné úrovne dávajú len hrubú orientáciu a že pri vytípovaní príčiny nesprávnej činnosti môže výdatne pomôcť tých páar oscilogramov, zvlášť keď ide o nelineárne obvody.

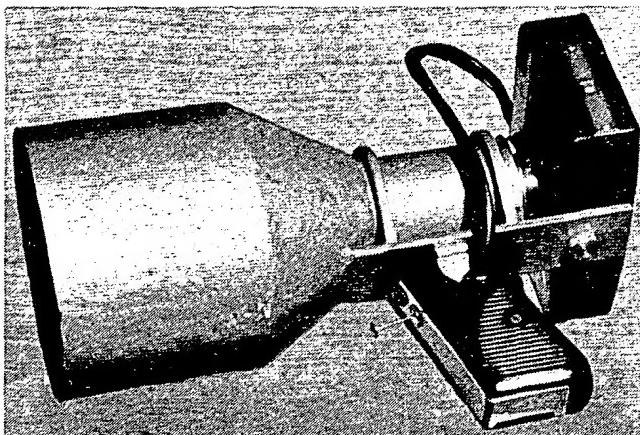
### Trochu optiky

Fotografovanie priebehov na obrazovke sa v niektorých ohľadoch líší od bežnej figurálnej fotografie. Tak vlastné fotografické spracovanie je jednoduchšie, lebo u oscilogramov pracujeme bez poloteňov a s výhodou sa dajú využiť kontrastne pracujúce vývojky či materiály. Rovnako typická je pre oscilogramy nízka úroveň svetla a jeho špecifické spektrálne zloženie. Dôsledkom je, že obvyklé údaje o citlivosti filmov strácajú

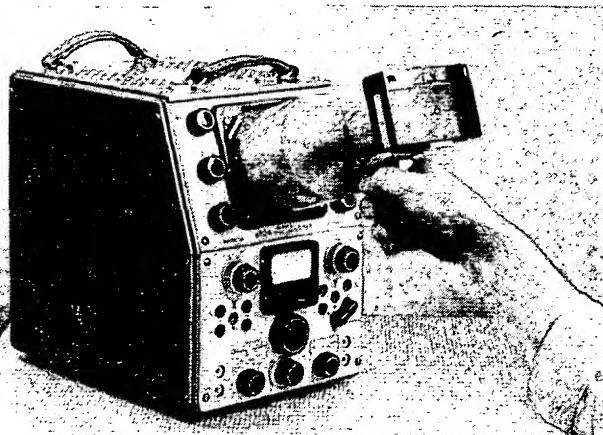
zmysel a v každom konkrétnom prípade je najlepšie previesť praktické overenie.

Iná je aj optická situácia. Oscilogram je dvojrozmerný útvor s určitými dimenzionálnymi vztahmi, ktoré fotografický záznam má zachovať aj v okrajových oblastiach obrazu. Optický systém nesmie citelné skreslovať. Druhou zvláštnosťou je malá vzdialenosť obraz-predmet, so svojimi dôsledkami.

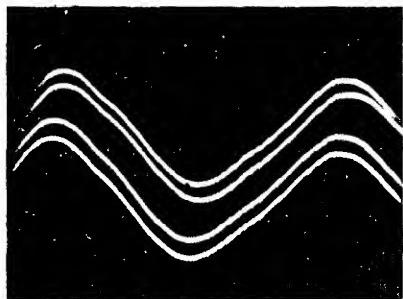
Nebudeme teorizovať, ale vyjdeme z praktickej situácie. Použijeme sovietsky fotoaparát na kinofilm Smena 8M s potrebnou



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

priemeru smerom k vstupnému otvoru a jeho stredná vrstva smerom ku kuželovej časti sú širšie asi o 15 mm. Tieto prípadky slúžia na prichytenie kuželovej časti, resp. na úpravu vstupného otvoru a jeho spevnenie úzkym kovovým krúžkom, vlepeným pod prípadok prehnutia dovnútra. Pre kuželovú časť treba samostatne zlepšiť tri kuželové plochy. Medzi nastrihnuté a stredovo vychýlené prípadky oboch valcov sa vloží stredný kužel a zlepší. Po úprave ploch u prechodov lepíme vnútornú a vonkajšiu vrstvu. Prechod z malého valca na kužel je prekrytý krúžkom z duralu 4 mm, rovnaký krúžok je nasadený na okraj menejšeho valca u objektívho fotoaparátu. Oba zlepene krúžky spevňujú konštrukciu a slúžia na upevnenie móstika (dural 4 mm), na ktorý je priskrutkovaná pažbička, dobre známa z obdobia intenzívnej výroby pištoľových spájkovačiek, a vlastný fotoaparát. Pažbička je výhodná pri manipulácii (obr. 2) a umožňuje zabudovanie drôtenej spúšte pre pohodlné ovládanie expozície. Vnútornú plochu tubusu je vhodné natrieť matnou čiernom farbou, pre vonkajší náter je výhodný kladivkový lak, tolerujúci nedokonalosti plochy.

## Záver

Popisaný fotografický prípravok poskytuje niekoľko podstatných výhod:

Okrem nízkej ceny, Smena 8M umožňuje viačnosobnú expozíciu (posun filmu a natiah-

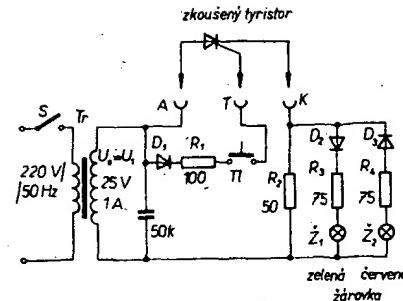
nutie závierky sa ovládajú samostatne), dnes už veľmi vzácnu u bežných fotoaparátov, ale často veľmi vitanú pri zázname niektorých typov oscilogramov (napr. charakteristiky). Na obr. 3 sú postupne exponované štyri priebehy.

K výhodám musíme rátať tiež malú hmotnosť prípravku, spolu s nabitym aparátom asi 550 g.

Pri správnom držaní prípravku je vylúčenie rušivého svetla veľmi dobré. Špeciálne kamery na fotografovanie z obrazovky sa sice obyčajne upevňujú na osciloskop, lenže napriek jednotnému rozmerom obrazoviek, mechanické usporiadanie upevňovacích prvkov je veľmi rozdielne a v praxi znamená jednoúčelovú príručku skoro pre každý typ prístroja. Pre ilustráciu: firma Steinheil z NSR dodáva pre kameru Oscillophot M2 60 typov prírub pre osciloskop 41 výrobcov.

Pevná vzdialenosť obraz-predmet, daná dĺžkou tubusu + 1 cm, zjednodušuje použitie prípravku, pritom hľbka ostrosti optiky toleruje rozptyl polohy predmetu asi  $\pm 1$  cm s priateľnou neostrostou.

Pomer strán formátu  $24 \times 36$  mm ( $6,6 \times 10$ ) je pre väčšinu oscilogramov optimálny.



Obr. 1. Schéma zapojení zkoušeče tyristorů

ví takto: je-li porušena funkce řídící elektrody, zelená žárovka se nerozsvítí nebo naopak svítí trvale, aniž bychom stisknuli tlačítko. Proražený tyristor se projeví tak, že se rozsvítí druhá, červená žárovka  $Z_2$ .

Velikosť proudu do řídící elektrody je určena velikosťí odporu  $R_1$  a napětím  $U_1$ . Přední proud tyristorem je určen kromě napětím  $U_1$  i paralelní kombinací odporu  $R_2$  a  $R_3$ , tj.

$$\frac{R_2 + R_3}{R_2 R_3}$$

Je-li tyristor proražený a svítí-li obě žárovky, je samozrejme proud větší; je určen kombinací

$$\frac{R_2 + R_3 + R_4}{R_2 R_3 R_4}$$

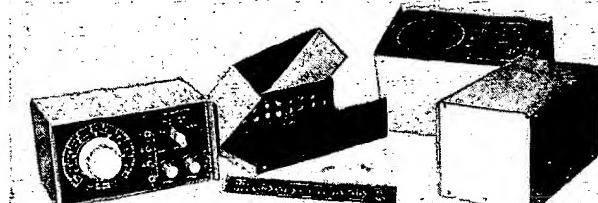
Odpory na obr. 1 jsou voleny tak, že lze zkouset tyristory o jmenovitému proudu od 1 do 15 A;  $D_1$  až  $D_3$  jsou běžné šítové diody, obě žárovky jsou na 6,3 V/0,15 A.

*Elektro-technik č. 33, Beilage „Industrie Technik“, str. 24.*

M. Arendáš

## Univerzální skříňka na přístroje

Václav Machovc



O univerzálních skřínkách a panelových jednotkách byla již na stránkách AR uveřejněna řada článků a bylo popsáno několik více či méně zdařilých konstrukcí. Výroba univerzální skřínky na přístroje však zůstává stále problémem jak pro amatéry, tak v průmyslu. Stavebnicová skříňka, vyráběná v n. p. TESLA Jihlava, je drahá a pro jednoduché přístroje je její použití přepychem; dodaci lhůty pro socialistický sektor jsou dlouhé a pro amatéry je tato skříň vůbec nedostupná. Panelovou konstrukce podle AR 8/1962, popř. AR 3/1969 je při výrobě pro většinu mladých radioamatérů poměrně velmi pracná a pro ty, kteří mohou pracovat jen v bytě (bez dílny), siříž realizovatelná. Kromě toho dnes, kdy je většina přístrojů osazena tranzistory, jež umožňují zmenšit příkon přístrojů (a není proto třeba používat velké síťové transformátory), jsou tyto jednotky příliš velké. Zjednodušená a výrobě snazší skřínka je použita u přístrojů popisovaných v RK 2/1968, ale i její výroba je poměrně pracná a vyžaduje dostatek zručnosti.

Nejhůře pocitujete nedostatek skřínek na přístroje mládež, která většinou na jejich zhotovení (i pro jednoduché přístroje) ztrácí a stavbu odloží na neurčito. Koupit se dají jen bakelitové krabičky B3 a B6, a to jen někdy. Složitější přístroj však do ní stejně

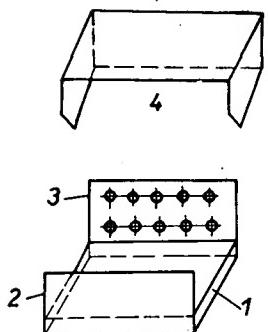
**KONKURSU**  
**ARA**

i velikostí se vyrábí a přitom je lze i běžně koupit.

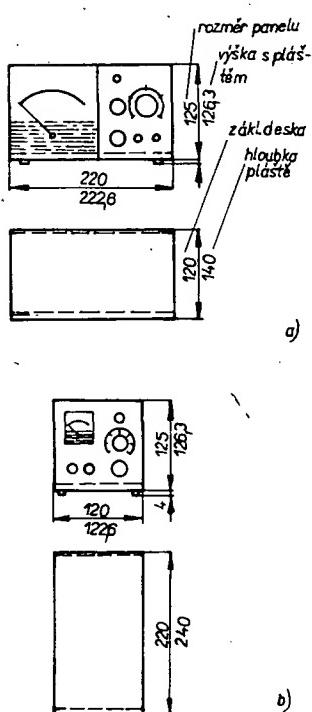
### Všeobecné požadavky na konstrukci

Univerzální skříňka, která by vyhovovala pro různá použití a kterou by byl popř. ochoten některý podnik nebo družstvo vyrábět, by měla být jednoduchá, měla by mít řadu variant, umožňujících volit různé rozlohy čelního panelu, měla by mít co nejméně počet dílů, a to co nejjednodušších. Měla by umožňovat snadnou montáž; vnitřek by měl být dobře přístupný. Měla by dovolovat různorodé uspořádání jednotlivých částí uvnitř přístroje s použitím jednoduchých nástrojů.

Při stavbě přístrojů v radioamatérském kroužku jsme vyzkoušeli různé druhy skřínek; nejlépe se nám osvědčily jednoduché skříňky jednotné konstrukce, popsané v dalším textu, jež uspokojivě splňují všechny požadavky.



Obr. 1. Základní části skřínky: 1 - základní deska, 2 - přední panel, 3 - zadní kryt, 4 - pláště



Obr. 2. Využití stejné základní desky pro dva typy skříněk

### Základní koncepce

Skřínka se skládá ze čtyř základních částí (obr. 1): základní desky, předního panelu, zadního krytu a pláště.

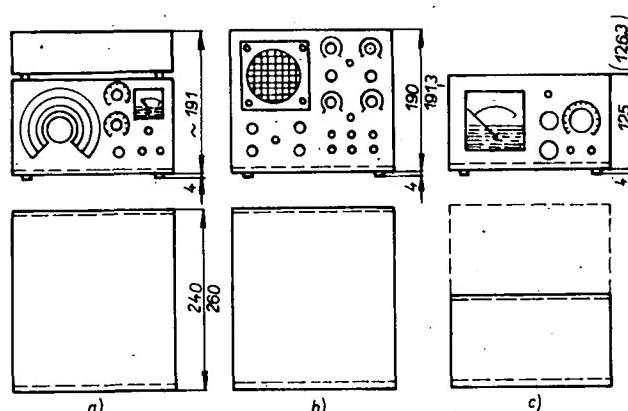
Jako výchozí typ byla původně zvolena skřínka o rozměrech předního panelu  $200 \times 110$  mm, které jsou vhodné pro použití měřicích přístrojů řady DHR8, DHR5 apod.; pro měřicí přístroje nové řady MP120, MP80, MP40 jsou výhodnější základní rozměry předního panelu  $220 \times 125$  mm a jeho varianty, popisované v tomto článku.

Varianty různých tvarů a velikostí jsou odvozeny z výchozího typu skřínky (obr. 2), jejíž základní deska má rozměry  $220 \times 120 \times 12$  mm. Tato deska je spojena s čelním panelem a zadním krytem buď svými delšími stranami (obr. 2a), nebo kratšími (obr. 2b). Tím můžeme získat buď tvary skřínky, vhodný pro měřicí přístroje (na panelu lze umístit větší počet ovládacích prvků, ručkové měřicí přístroje, několik

stupnic apod.), nebo „hlubokou“ skřínku, vhodnou pro přístroje s malým počtem ovládacích nebo indikačních prvků (napájecí zdroje, stabilizátory apod.), při použití základní desky jednoho provedení.

Odvozené typy skříněk jsou na obr. 3. Větší základní desku o rozměrech  $220 \times 240 \times 12$  mm používáme pro konstrukce, vyžadující větší „hloubku“ skřínky (obr. 3a, b – hloubka je dvojnásobná). Základní deska třetí velikosti s rozměry  $120 \times 120 \times 12$  mm je určena pro malé a jednoduché přístroje se základní hloubkou a s malým čelním panelem (obr. 3h, i, j).

Výchozí výška 125 mm je dána použitím měřidla MP120, další výška (82 mm) rozměry měřidla MP80. Výška 60 mm je volena proto, aby dva tyto nízké přístroje, postavené na sebe, byly i s nožkami stejně vysoké jako přístroj se základními rozměry předního



Obr. 3. Různé varianty skříněk

panelu  $220 \times 125$  mm (obr. 3f). Obdobně je volena i největší výška 190 mm; stejnou výšku mají skřínky s výškou panelu 125 a 60 mm, postavené na sebe (obr. 3b, g).

Na obr. 3k je nakreslena ještě původní varianta s předním panelem o rozměrech  $220 \times 110$  mm a se základní deskou  $200 \times 100 \times 12$  mm; je výhodná, chceme-li v přístroji použít měřidlo řady DHR8, DHR5 apod., a v případě, že by byla skřínka podle obr. 2a zbytečně velká.

Uvedené varianty je možno ještě doplnit, např. tak, že by skřínky všech výšek mohly mít i „hloubku“ 240 mm (v obr. 3 naznačeno čárkovanou čarou).

## Výroba skřínky

Základní deska je zhotovena z tvrdého dřeva (je nutno přesně dodržet pravé úhly; desku nám může vyrobít např. známý truhlář) nebo z tvrzené tkaniny, Novoduru apod., ideálně by byl výlisek z plastické hmoty (rázuvzdorného polystyrénu). Na příslušnou stranu základní desky je přišroubován čtyřmi vruty (je-li deska dřevěná) s kuželovou hlavou přední panel o tloušťce 1,5 až 4 mm, zhotovený z plechu (dural, hliník, železo), popř. z nekovového materiálu (tvrzená tkanina, tvrzený papír, sklotextit, Cuprexstit, Novodur, polystyrén apod.). U přístrojů, jež nemusí být stínné, je výhodné použít pro panel plastickou hmotu – snáze se opracovává. Na opačnou stranu základní desky připevníme stejným způsobem, ale vruty s půlkulatou hlavou, zadní kryt. Tloušťka i materiál krytu mohou být stejné, lze použít i Sololit. V zadním krytu mohou být chladicí otvory.

Kryt skřínky tvoří pláště o celkovém tloušťce 1,3 mm, ohnutého do tvaru U. Je připevněn k základní desce vruty s půlkulatou hlavou. Pláště přiléhá těsně na přední panel i na zadní kryt a určuje „hloubku“ přístroje. Připevníme jej tak, aby byl přesazen přes přední panel, tlustý 4 mm, nejméně o 10 mm. Vyžadujeme-li pevnou konstrukci (zvláště u skřínek o větší výšce), připevníme přední panel i zadní kryt také v horních rozích, a to šrouby M3 k ocelové opěrce, přibodované (připájené, popř. přilepené EPOXY 1200) k pláště. Použijeme šrouby s čočkovou nebo kuželovou hlavou a zapustíme je do předního panelu; můžeme též použít čalounické podložky.

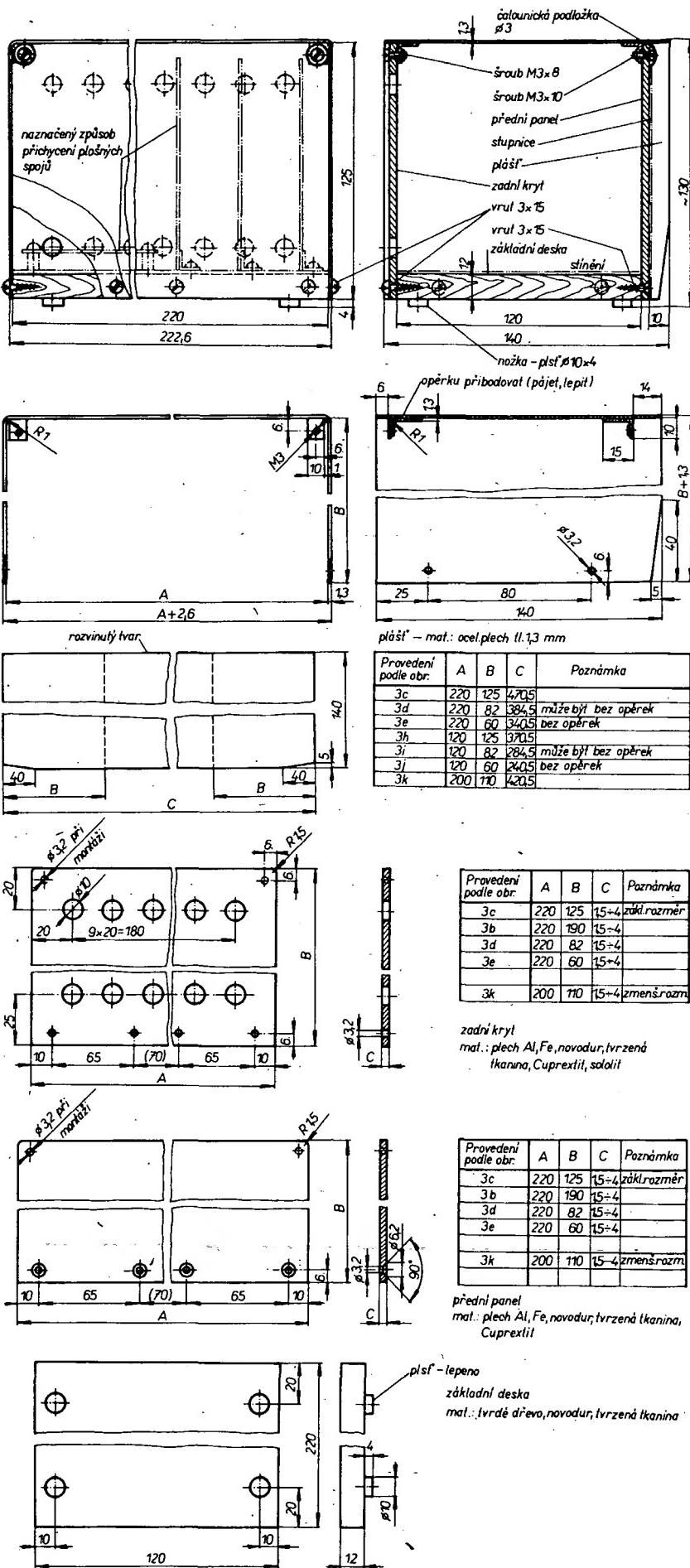
Plstěné nožky o  $\varnothing$  10 mm a výšce 4 mm připeleme na základní desku po dokončení celého přístroje.

Výkresy základních dílů a sestavy pro dvě výchozí varianty skřínek jsou na obr. 4 a 5.

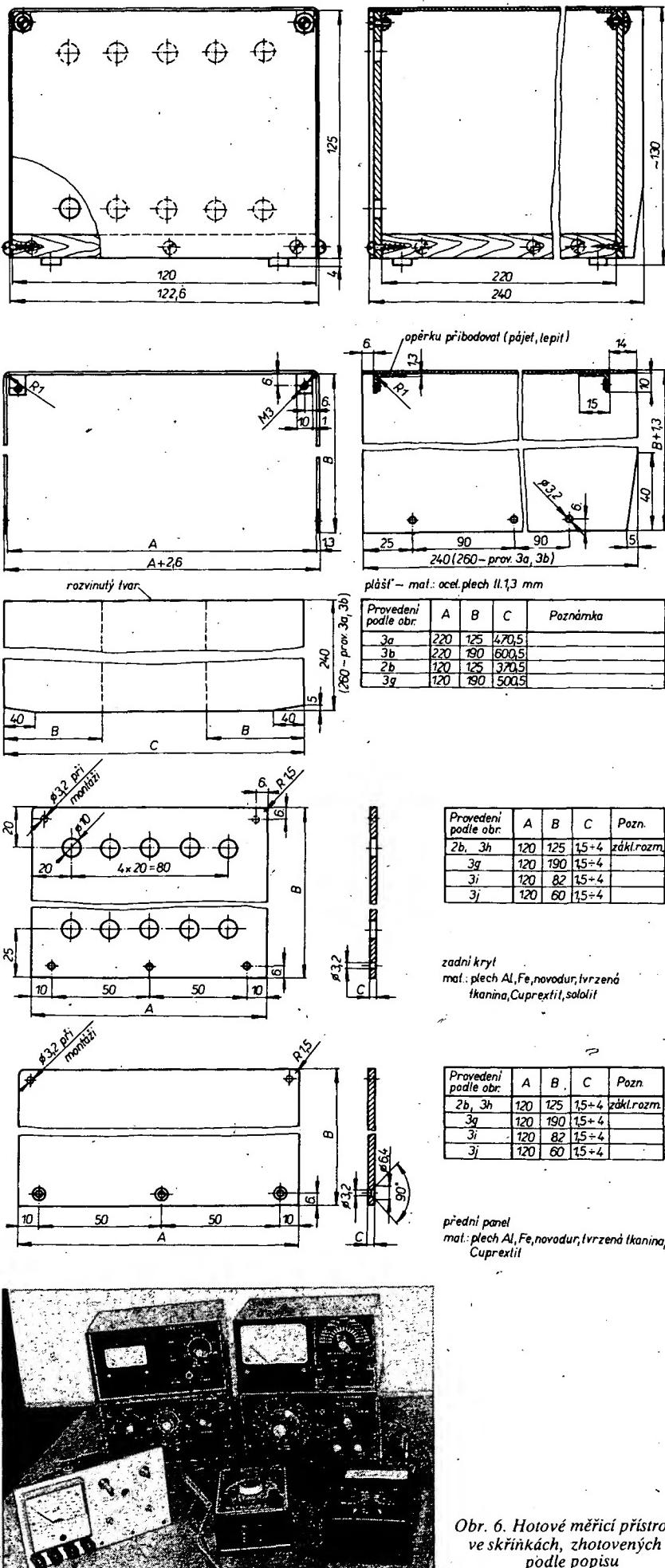
## Povrchová úprava a vzhled

Krycí štítky (na panel) s nápisem a stupnice včetně označení os otvorů pro hřídele potenciometru a přepínače zhotovíme pro jednotlivé přístroje tak, že nejprve nakreslíme celý popis předního panelu černou tuší na pauzovací papír v měřítku 1:1. Takto vyrobený „negativ“ položíme na fotografický papír a exponujeme (čas je nutno vyzkoušet, aby bylo po vyvolání písma i čáry bílé a ostatní plocha černá). Po vyvolání a vyleštění získáme velmi vzhledný krycí štítek, který přilepíme na panel lepidlem Resolvan. Nanesejme je rychle na rub papíru (nikoli na panel, papír by se zvlnil), papír přiložíme na panel a zatížíme. Leštěný povrch fotografického papíru je až neuvěřitelně odolný proti otřvu a při běžném používání vydrží velmi dlouho. Má-li být přístroj používán velmi často, můžeme ještě překrýt přední panel se štítkem tenkou deskou z organického skla. Štítek lepíme na panel až tehdy, máme-li vyvrtnutý všechny potřebné díry pro měřidla, přepínače, zdírky apod., a po připevnění panelu k základní desce (přikrývá i hlavy vrutů, použitých pro toto spojení).

Hotový pláště skřínky důkladně očistíme, odmastíme a nastříkáme šedým lakem. Výhodné je použít spray, s nímž jde práce velmi rychle, a jsme ušetřeni manipulace s ředidly. Stejně nastříkáme i zadní kryt. Dřevěnou základní desku natřeme nebo nastříkáme lakem, abychom ji chránili před vlhkostí. Odstín může být libovolný, deska není vidět. Vzhled hotových přístrojů mohou čtenáři posoudit podle fotografie na obr. 6.



popis sestavy a rozměry základní desky stejné jako u obr. 4



Obr. 5. Díly a sestava základního typu skřínky podle obr. 2b

### Stínění

Použijeme-li skříňku pro přístroj, jenž musí být stíněn, zhodujeme přední panel i zadní kryt z plechu. Horní plochu a všechny boční plochy základní desky polepíme hliníkovou fólií (celý polep z jednoho kusu!) a na horní plochu přišroubujeme hliníkový plech (někdy postačí samotná fólie). Po připevnění panelu, zadního krytu a pláště je zajištěno dokonale vodivé spojení všech dílů skřínky a vnitřek přístroje je stíněn.

Dobrý stínící účinek má i měděná fólie desek Cuprextitu. Můžeme z nich vyrobit přední panel i zadní kryt a další desku připevníme na základní desku skřínky fólií nahoru; na ni pájíme všechny zemníci body desek s plošnými spoji, použitými v přístroji. Nesmíme zapomenu na vodivé propojení jednotlivých dílů skřínky.

### Závěr

Účelem článku bylo přiblížit stavbu jednoduché přístrojové skřínky tém, kteří nemají možnost vyrobit si dokonalou kovovou skřínku pro měřicí nebo jiný přístroj. Popisovaná skříňka sice nebude na první pohled dojem solidnosti, ale dobré vyhoví pro stavbu základních přístrojů radioamatéra. Vím, že ten, kdo má dobré zařízenou domácí dílnu a je řemeslně zručný, nečeká na jednoduchý návod, neboť má vlastní konstrukce, které mu vyhovují a vyhlizejí elegantně – viz titulní stránky AR. Je však celá řada začínajících radioamatérů, mladých a těch, kteří mají pro svou práci jen kout v bytě, a pro ně je tato koncepce určena.

Vzhledem k tomu, že u nás není v prodeji vůbec žádná skříňka na přístroje, našla by tato konstrukce (v případě, že by se její výroby ujalo např. některé družstvo) široké uplatnění v zájmových kroužcích mládeže, mezi radioamatéry i v průmyslových závodech a ústavech, kde se často malé skřínky vyrábějí kusově. Při sériové výrobě by bylo vhodné základní desku lisovat z plastické hmoty, a to ve dvou rozměrech (220 × 120 × 12 mm a 120 × 120 × 12 mm); pro hlubší nebo delší skřínky by se tyto desky vzájemně spojovaly.

V Leningradě byl sestrojen a připraven k výrobě přenosný tranzistorový přijímač nejvyšší třídy „Leningrad-002“, první svého druhu v SSSR.

Nový rozhlasový přijímač umožnuje přijem stanic na dlouhých, středních, krátkých a velmi krátkých vlnách v devíti pásmech. Pásma středních a krátkých vln jsou rozestřena, címkou je usnadněno přesné vyladění zvolené stanice. Zabarvení a hlasitost zvuku jsou regulovatelné v širokých mezích. Přijímač je vybaven automatickým dolaďováním kmitočtu. Napájení je možné jak ze sítě, tak i bateriemi (typu Saturn). Hmotnost přijímače je o málo větší než 8 kg. Přijímač je konstruován pro teploty v rozsahu od -10 do +45 °C.

Roční produkce téhoto nových přijímačů může být více než 25 000 kusů. Souběžně připravují konstruktéři též stereofonní variantu přijímače.

Tiskové zpravodajství čs.-sovětské obchodní komory

Obr. 6. Hotové měřicí přístroje ve skřínkách, zhotovených podle popisu

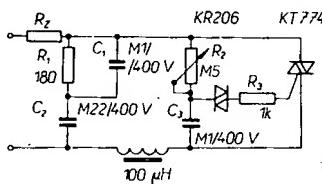
# Omezovač střídavého výkonu s triakem

## Bořivoj Kůla

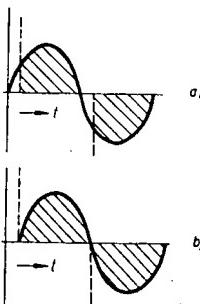
Mezi moderní polovodičové součástky, jimiž se dá řídit (omezovat) střídavý výkon, patří triaky (původní obchodní název fy General Electric je triac). Jde o bezkontaktní spínací (obvykle křemíkový) prvek s pěti vrstvami (obr. 1), který je schopen vést proud v obou směrech, tzn., že jím může procházet i střídavý proud. Triak se otvírá řídicím signálem libovolné polarity. Těchto vlastností se využívá při tzv. fázovém řízení výkonu, a to tak, že triak je po určenou části půlvlny střídavého napájecího napětí uzavřen. Okamžik sepnutí je dán polohou řídicího impulu vzhledem ke střídavému napájecímu napětí (až do  $180^\circ$ ). Další podmírkou správné činnosti triaku je dostatečně velká amplituda řídicích impulsů.

### Zapojení omezovače

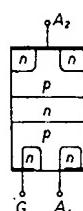
Na obr. 2 je schéma zapojení omezovače, který pracuje se síťovým napětím 220 V. Pro pochopení funkce tohoto obvodu si zapojení zjednodušíme tak, že vynecháme odpory  $R_1$ , kondenzátory  $C_1$ ,  $C_2$  a tlumivku, protože tyto součástky slouží pouze k odrušení a chrání triak před příliš strmým zvětšováním anodového napětí. Přivedeme-li do obvodu střídavé napájecí napětí sinusového průběhu, kondenzátor  $C_3$  se začne nabíjet např. při kladné půlvlně. Dosáhne-li napětí na kondenzátoru  $C_3$  kritické velikosti, triak se otevře a kondenzátor  $C_3$  se vybije. Totéž se opakuje při záporné půlvlně. Rychlosť nabíjení konden-



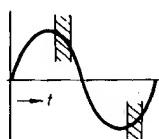
Obr. 2. Schéma zapojení omezovače



Obr. 3. Řídicí impulsy



Obr. 1. Struktura triaku



Obr. 4. K vysvětlení činnosti triaku

zátoru  $C_3$  řídíme potenciometrem  $R_2$ . Má-li potenciometr  $R_1$  malý odpor, kondenzátor  $C_3$  se nabije za krátkou dobu, tj. triak se brzy otevře a bude využito větší části půlvlny (obr. 3a). Nabijí-li se kondenzátor  $C_3$  déle, než po dobu trvání jedné půlvlny, triak setrvá v uzavřeném stavu (obr. 3b). Kdyby byl úhel zapnutí triaku větší než  $90^\circ$ , vznikne napěťový skok, protože při snižování vrcholu sinusového napětí se náhle kondenzátor  $C_3$  nabije po delší dobu. Kritická oblast je vyznačena na obr. 4. Odpor  $R_3$  před řídicí elektrodou je velmi důležitý; slouží totiž k ochraně triaku před zničením, je-li potenciometr  $R_2$  nastaven na nulový odpor. Diak pouze upravuje řídicí impulsy, aby je triak spolehlivě zpracoval.

### Součástky

Všechny použité součástky jsou běžně dostupné. Místo diaku KR206 stejně dobře vyhoví i jiný typ, např. KR205 nebo KR207. U triaku jsme však při náhradě vázání největším napětím, které se objeví na jeho elektrodách, proti náhradě triáku není tak jednoduchá. V zapojení podle obr. 2 bylo možno použít triak typu KT773. Všechny odpory stačí na malé zatížení, protože jimi procházejí nepatrné proudy. Potenciometr  $R_2$  bychom mohli nahradit i fotoodporem, potom by přístroj reagoval na změnu intenzity vnějšího osvětlení.

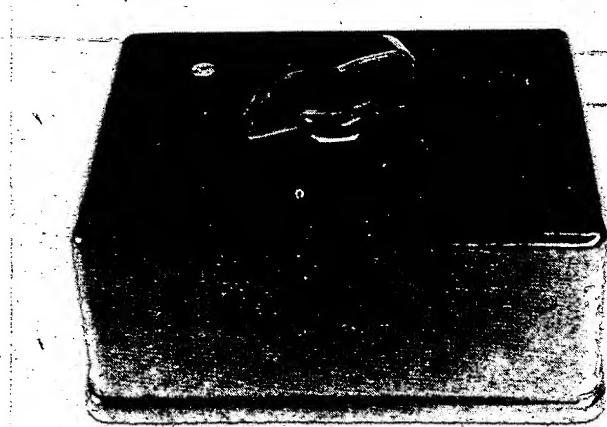
### Použití

Tento jednoduchý obvod k řízení výkonu lze použít všude tam, kde není třeba sinusového průběhu napětí, tedy např. při řízení výkonu odporového topení, k řízení rychlosti otáčení některých malých elektrických motorů, k řízení osvětlení (jako stmívač) aj. Triak nelze použít např. pro řízení výkonu napájení televizoru, pro přístroje s transformátory apod.

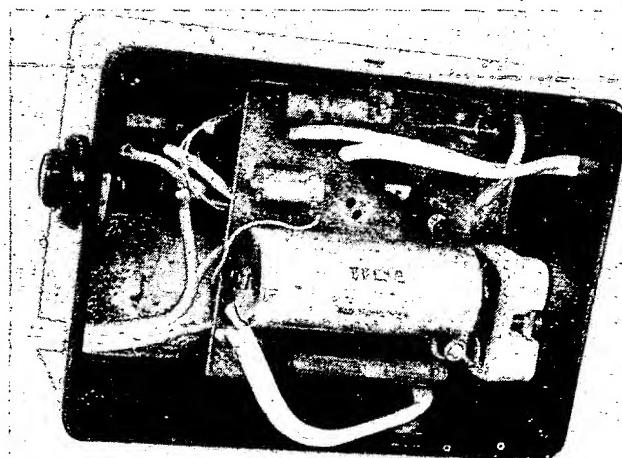
Celkový pohled a vnitřní uspořádání omezovače je na obr. 5 a 6.

### Seznam použitých součástek

$R_1$	TR 112a, $180\ \Omega$
$R_2$	potenciometr $500\ k\Omega$ , lineární
$R_3$	TR 112a, $1\ k\Omega$
$C_1, C_2$	TC 183, $0,1\ \mu F/400\ V$
$C_3$	TC 183, $0,22\ \mu F/400\ V$
tlumivka	$100\ \mu H$
diak	KR206
triak	KT774



Obr. 5. Celkový vzhled přístroje



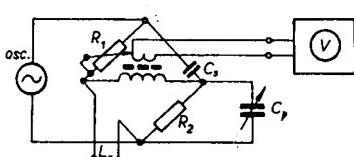
Obr. 6. Uspořádání součástek

# ŠKOLA měřicí techniky

Ing. Jiří Vackář, CSc.

(Pokračování)

c) Můstkové metody měření indukčnosti se používají v mnoha různých variantách. Jsou citlivé a přesné, takže umožňují nejen určit vlastní indukčnost, ale i ztrátový úhel, příp. činitele jakosti. Nebudeme zde uvádět teoretické úvahy, které by umožnily srovnávat vlastnosti různých variant můstkových zapojení a vymezit oblasti jejich použitelnosti – to není cílem školy, ale uvedeme pouze nejběžnější variantu měřicího můstku, který má dosti širokou oblast použitelnosti. V zapojení podle obr. 25 napájí oscilátor se



Obr. 25. Můstek pro měření indukčnosti

známým kmitočtem můstek, jehož větve tvoří měřená indukčnost  $L_x$ , proměnný odpor  $R_1$ , přepinatelný kondenzátor  $C_s$  a pevný odpor  $R_2$  s paralelním nastavitelným kondenzátorem  $C_p$ . Mezi středními body obou ramen můstku je zapojen transformátor s malými kapacitami vinutí, jehož sekundární cívka je připojena k nulovému indikátoru  $V$ . Měřená cívka s indukčností  $L_x$  má vždy určitý ztrátový odpor, který si můžeme vyjádřit jako odpor  $R_x$ , zapojený v sérii s indukčností. Abychom mohli na indikátoru  $V$  dosáhnout skutečně nulové výchylky ručky, musíme vyrovnat impedanci indukčnosti  $L_x$  odporem  $R_1$  a její reálnou složku  $R_x$  kondenzátorem  $C_p$ . Při vyrovnaném můstku platí vztahy:

$$L_x = R_1 R_2 C_s$$

[H; Ω, F],

$$R_x = R_2 \omega^2 L_x C_p$$

[Ω; Hz, H, F]

$$Q_L = \frac{\omega L_x}{R_x} = \frac{1}{\omega C_p R_x}$$

4. Měření vzájemných a rozptylových indukčností. Jsou-li dvě cívky s indukčnostmi  $L_1$  a  $L_2$  blízko sebe, prochází část magnetického toku jedné cívky druhou, takže vzniká vzájemná vazba. Velikost vzájemné vazby změříme dálé popsaným postupem.

Nejprve určíme indukčnost každé cívky zvlášť, pak cívky zapojíme do série a změříme jejich celkovou indukčnost. Potom jednu z cívek přepolujeme a znova změříme indukčnost jejich sériového zapojení. V jednom případě (a) naměříme výslednou indukčnost větší, než je prostý součet jednotlivých indukčností, ve druhém případě (b) menší. Platí pak vztahy

$$L_a = L_1 + L_2 + 2M,$$

$$L_b = L_1 + L_2 - 2M,$$

$$M = k \sqrt{L_1 L_2},$$

kde  $M$  je vzájemná indukčnost a  $k$  součinitel vazby mezi oběma cívky. V případě, že indukčnost jedné z cívek nemůžeme přesně změřit, můžeme alespoň určit součinitel vazby tak, že změříme samotnou indukčnost  $L_1$ , pak cívku  $L_2$  zkratujeme a měříme indukčnost  $L_1$  znovu. Platí vztah

$$L_1' = L_1 (1 - k^2).$$

Takto měříme např. činitel vazby mezi cívou a stínícím krytem, nebo mezi ohřívacím induktorem a ohřívaným kusem při indukčním ohřevu. V obou případech je ovšem „cívka“  $L_2$  trvale zkratovaným závitem, takže  $L_1$  musíme měřit bez krytu i s krytem (nebo zatezovacím tělesem).

Při měření transformátorů se zkratovaným sekundárním vinutím naměříme jen malý zlomek primární indukčnosti  $L_1$ , který nazýváme *rozptylovou indukčností*. Tato indukčnost omezuje přenos nejvyšších kmitočtů transformátoru. Je-li např. u výstupního nf transformátoru na primární straně pracovní impedance 100 Ω, je-li primární indukčnost  $L_1' = 1$  H a naměříme-li při zkratovaném sekundárním vinutí rozptylovou primární indukčnost  $L_1' = 1$  mH (musíme měřit můstkem, rozptylové indukčnosti mají velmi malý činitel  $Q$  a nedají se tedy měřit rezonanční metodou), bude pro daný transformátor dolní mezní kmitočet a horní mezní kmitočet

$$f_{\min} = \frac{R}{2\pi L_1} = \frac{100}{6,28} \approx 16 \text{ Hz}$$

$$f_{\max} = \frac{R}{2\pi L_1'} = \frac{100}{6,28 \cdot 10^{-3}} \approx 16 \text{ kHz.}$$

## 5. Měření komplexních impedancí

### Základní pojmy a vztahy

Komplexní impedance jsou impedance složené ze složek reálných (odporových) a imaginárních (kapacitních nebo indukčních). Jejich matematickým vyjádřením je totiž komplexní číslo, složené z části reálné a imaginární, které naznačuje, že u reálné části impedance je proud s napětím ve fázi, zatímco u imaginární části je mezi proudem a napětím fázový rozdíl 90°. Proto také nemůžeme tyto dvě části komplexní impedance prostě aritmeticky sčítat. Protože je velikost kapacitních a indukčních složek komplexní impedance závislá na kmitočtu, platí každý údaj o velikosti komplexní impedance jen pro jeden kmitočet, pro který byl měřen nebo vypočten.

Komplexní impedance měříme zpravidla postupně na několika kmitočtech, abychom zjistili jejich vlastnosti v uvažovaném kmitočtovém pásmu.

Na nízkých kmitočtech měříme takto impedance reproduktorů, mikrofonů atd., na vyšších kmitočtech pak impedance antén, napájecích, ultrazvukových měničů, piezoelektrických krystalů, induktoru pro vf ohřev apod. Měření komplexní impedance umožňuje zpravidla nejspolehlivěji určit správné

impedanční přizpůsobení a tím optimální přenos výkonu mezi zdrojem a spotřebičem.

Velikost komplexní impedance můžeme vyjadřovat celkem třemi způsoby. Předpokládejme např., že bychom u neznámé impedance na obr. 26a naměřili při určitém kmitočtu napájecí napětí  $U = 141$  V a průcházející proud  $I = 100$  mA, a že by tento proud byl proti napětí fázově zpožděn o 45°. Impedanci tedy můžeme vyjádřit její absolutní velikostí a fázovým úhlem (tj. v polárních souřadnicích)

$$|Z| = \frac{141 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} = 1410 \Omega, \quad \varphi = +45^\circ$$

Jiným způsobem vyjádření též skutečnosti je vztah

$$Z = 1,41 \text{ k}\Omega \cdot e^{j45^\circ}$$

Chceme-li pro tuto impedanci stanovit nejjednodušší náhradní zapojení, které by mělo při uvedeném kmitočtu stejně vlastnosti, můžeme je nakreslit podle obr. 26b nebo 26c. Sériové náhradní zapojení podle obr. 26b umožňuje „sériové vyjádření“ impedance

$$Z = R_s + j\omega L_s = 1000 \Omega + j 1000 \Omega,$$

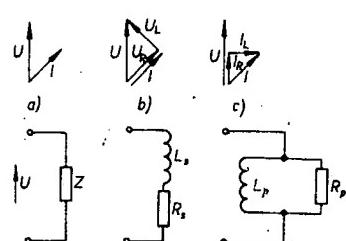
zatímco paralelní spojení podle obr. 26c lze popsat pomocí součtu admitancí (vodivosti)

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{R_p} + \frac{1}{j\omega L_p}} = \frac{1}{\frac{1}{2000 \Omega} + \frac{1}{j2000 \Omega}}.$$

Rovnocennost obou náhradních zapojení co do poměru velikosti a fáze napětí a proudu dokazují vektorové grafy nad schématy (obr. 26a, b, c), které jsou kresleny ve stejném měřítku.

Kdybychom při měření zjistili, že se proud proti napětí nezpožduje, nýbrž že napětí předbíhá, značili bychom úhel  $\varphi$  záporným znaménkem a v náhradních zapojeních bychom místo indukčnosti kreslili kapacitu.

Označíme-li obecně jalovou složku (indukční nebo kapacitní) impedance  $jX$ , můžeme psát vzorce pro převodní vztahy mezi



Obr. 26. Komplexní impedance a její náhradní zapojení impedance

třemi uvedenými způsoby vyjadřování komplexních impedancí:

$$|Z| = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R_p^2} + \frac{1}{X_p^2}}},$$

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{X_s}{R_s} = \frac{R_p}{X_p},$$

$$R_s = |Z| \cos\varphi = R_p \cos^2\varphi,$$

$$X_s = |Z| \sin\varphi = X_p \sin^2\varphi,$$

$$R_p = |Z| \frac{1}{\cos\varphi} = \frac{R_s}{\cos^2\varphi},$$

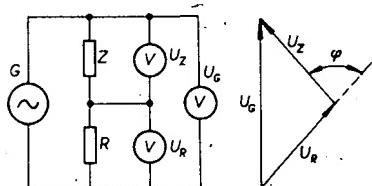
$$X_p = |Z| \frac{1}{\sin\varphi} = \frac{X_s}{\sin^2\varphi},$$

Komplexní impedance můžeme měřit mnoha způsoby, výsledky měření budou vyjádřeny nejčastěji buď v polárních souřadnicích, nebo ve vztazích odpovídajících paralelnímu náhradnímu zapojení. V amatérské praxi mohou přicházet v úvahu tyto způsoby měření:

- metoda tří voltmetrů,
- měření impedance osciloskopem,
- rezonanční substituce,
- měření pomocí vf vedení,
- měření můstkem.

U jednotlivých způsobů měření uvedu vždy nejdříve stručný přehled metodiky měření a pak nejčastější oblasti aplikací.

*Metoda tří voltmetrů* je nejjednodušší metoda, při níž zapojujeme neznámou impedance  $Z$  do série se známým odporem  $R$  a generátorem měřicího napětí  $G$  (obr. 27). Třemi stejnými voltmetry pro střídavé napětí (nebo jedním voltmetretem, který přepínáme) zjistíme napětí generátoru  $U_G$ , napětí na známém odporu  $U_R$  a napětí na měřené impedance  $U_Z$ . Protože napětí  $U_G$  je vektorovým součtem napětí  $U_Z$  a  $U_R$ , můžeme z dlelk ujmerných změřeným napětím sestavit trojúhelník (obr. 27).



Obr. 27. Měření metodou tří voltmetrů

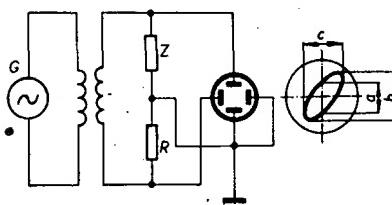
Protože  $R$  je čistě reálný odpor, je napětí  $U_R$  ve fázi s proudem; týž proud prochází též impedance  $Z$  a proto úhel mezi prodlouženým vektorem  $U_R$  a  $U_Z$  udává přímo fázový úhel  $\varphi$  mezi napětím  $U_Z$  a procházejícím proudem, tj. fázový úhel impedance  $Z$ . Absolutní velikost  $Z$  je též zřejmá z poměru napětí

$$|Z| = R \frac{U_Z}{U_R}.$$

Přesnost výsledků této metody závisí především na přesnosti měření všech tří napětí, dále na „čistotě“ sinusového průběhu měřicího napětí (zkreslení max. 1 až 2 %) a konečně na velikosti rušivých lalív parazitních

## ŠKOLA měřicí techniky

### 10



Obr. 28. Měření impedance osciloskopem

a rozptylových kapacit. Metodu tedy používáme nejčastěji k orientačnímu měření impedancí elektroakustických měřicích v nf pásmu, někdy též k určení vstupní impedance nesouměrného napáječe. V posledním případě musí být ovšem střední bod mezi  $Z$  a  $R$  uzemněn a generátor musí být navázán indukční vazbou, měří  $U_G$  nesmí být uzemněn a musí být připojen trvale.

*Měření impedance osciloskopem* je metoda podobná předchozí s tím rozdílem, že nemusíme měřit  $U_G$ , a že fázový rozdíl mezi  $U_Z$  a  $U_R$  přečteme přímo ze stínítka osciloskopu. V zapojení podle obr. 28 je opět generátor  $G$  navázán indukčně (příp. transformátorem) k sériovému spojení měřené impedance  $Z$  a známého odporu  $R$ . Napětí na odporu  $R$  se vede do osciloskopu na vychylovací destičky pro vodorovné vychylování paprsku, napětí na impedance  $Z$  na destičky pro svislé vychylování paprsku. Při dostatečné velikosti měřicího signálu (30 až 50 V) se na stínítku zobrazí obecně elipsa, jejíž svislý rozměr  $b$  je úměrný napětí  $U_Z$  a jejíž vodorovný rozměr  $c$  je úměrný napětí  $U_R$  (musíme při tom respektovat rozdílnost citlivosti – podíl  $c_+/c_-$  – obou vychylovacích systémů) a rozvěření elipsy (poměr střední šířky  $a$  a celkové výšce  $b$ ) je měřitkem fázového úhlu  $\varphi$ .

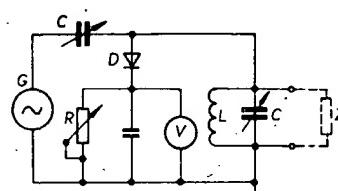
Platí zde vztahy

$$|Z| = R \frac{b}{c} \frac{c_+}{c_-},$$

$$\sin\varphi = \frac{a}{b}.$$

Máme-li k dispozici osciloskop se shodnými širokopásmovými zesilovači pro vodorovné a svislé vychylování, nastavíme je nejprve na stejnou citlivost (spojime vstupy paralelně) a při vhodném vstupním signálu nastavíme zesílení jednoho z nich na potřebnou velikost a u druhého nastavíme zesílení tak, aby na stínítku byla přímka se sklonem  $45^\circ$ . Pak  $c_+ = c_-$  a je možno měřit impedance při malých měřicích napětích řádu desítek či stovek milivoltů.

Tato metoda má stejnou oblast použití a přibližně stejnou přesnost jako metoda předchozí, úhel fázového posuvu  $\varphi$  je však určen přesněji (zejména u malých úhlů, menších než  $20^\circ$ ). Vstupní impedance osciloskopu musí být ovšem vždy mnohonásobně větší než  $Z$ , případně  $R$ .



Obr. 29. Substituční měřic komplexní impedance

Měření impedance rezonanční substitucí je metoda podobná již popsané a stejně nazvané metodě měření kapacit a indukčností s tím rozdílem, že při měření impedance můžeme substitučně (nahrazováním) měřit reálnou složku měřené impedance. V zapojení podle obr. 29 je vf generátor  $G$  připojen přes kondenzátor  $C$  s proměnnou kapacitou k rezonančnímu obvodu  $LC$ , k němuž se paralelně připojuje měřená impedance  $Z$ . Paralelně k obvodu je zapojen též diodový usměrňovač  $D$  s cejchovaným zatěžovacím proměnným odporem  $R$  a stejnosměrným voltmetrem  $V$ .

Impedance se měří tak, že nejprve připojíme měřenou impedance  $Z$ , na generátoru  $G$  nastavíme měřicí (zádaný) kmitočet, obvod  $LC$  naladíme do rezonance na maximální výkylku ručky voltmetu  $V$  (odpor  $R$  je přitom odpojen) a kondenzátorem  $C$  nastavíme vazbu tak, aby ručka voltmetu  $V$  ukazovala určitou výkylku (např. 70 % plné výkylky). Zjistíme kapacitu kondenzátoru  $C$ , pak odpojíme impedance  $Z$ , kondenzátorem  $C$  doladíme obvod opět do rezonance. Protože výkylka ručky voltmetu  $V$  bude větší, zmenšíme ji opět na předchozí úroveň vhodným nastavením zatěžovacího odporu  $R$ . Zjistíme velikost odporu  $R$  a dále zjistíme rozdíl kapacity  $\Delta C$ , o který jsme museli doladit kondenzátor  $C$ . Měřená impedance  $Z$  je pak vyjádřena paralelním náhradním zapojením pomocí vztahů

$$X_p = \frac{1}{j\omega\Delta C},$$

$$R_p = \frac{R}{2},$$

přičemž rozdíl  $\Delta C$  považujeme za kladný, jestliže jsme po odpojení  $Z$  museli kapacitu  $C$  zvětšit. Na tomto principu se zakládají např. známé měřicí komplexních impedancí Leitwertmesser fy Rohde-Schwarz. Tuto metodu je účelně použít pro měření nesymetrických (jednostranně uzemněných) impedancí v kmitočtovém rozsahu 1 až 30 MHz.

Impedance pomocí vf vedení lze měřit tehdy, máme-li možnost zjišťovat rozložení proudu nebo napětí na vf vedení o délce alespoň jedné půlvlny. Použité vf vedení musí být ovšem homogenní tj. musí mít po celé délce rovnoměrně rozloženou kapacitu i indukčnost. Musí být přímé nebo jen málo zakřivené, a jeho vodiče musí mít stálou rozteč a dostatečnou vzdálenost od okolních těles. Rozložení proudu nebo napětí pak zjišťujeme posuvnou sondou, upravenou k pohybu po vedení s kapacitními snímači napětí, nebo (častěji) se smyčkou a vf ampermétem k měření proudu. Vzdálenost smyčky od vedení musí být tak velká, aby nahodilé změny vzdálenosti vzniklé nerovnostmi vedení nebyly větší než 10 % této vzdálenosti, a aby nevzniklo nebezpečí výbojů a přeskoku. Smyčka bývá obvykle vzdálenou od vedení asi o 20 % vzájemně vzdáleností vodičů vedení. Zkratový proud smyčky bývá za těchto okolností asi 30 % proudu ve vedení, délka smyčky bývá rovna dvojnásobku až trojnásobku rozteče vodičů vedení.

Měření můžeme správně vyhodnotit jen tehdy, známe-li ještě tzv. *vlnový odpor* (charakteristickou impedanci) použitého vedení, který je definován obecně jako

$$Z_0 = \sqrt{L_0/C_0},$$

kde  $L_0$  a  $C_0$  jsou indukčnost a kapacita připadající na jednotku délky vedení. Pro nejčastější případ souměrného dvoudráťového napáječe pak počítáme  $Z_0$  z geometrických rozdílů

$$Z_0 = 276 \log \frac{a}{r},$$

kde  $a$  je vzdálenost vodičů a  $r$  jejich poloměr. Vlastní měření pak probíhá tak, že měřici

sondou „projedeme“ příslušný úsek vedení, určíme polohu míst maximálního a minimálního proudu a poměr, naměřených proudů v těchto místech (při stálém dodáváném výkonu) a polohu místa, v němž chceme impedanci zjistit.

Vzdálenost míst maximálního a minimálního proudu je vždy čtvrtina vlnové délky, příslušné pracovnímu kmitočtu. Je-li poměr maximálního a minimálního proudu  $I_{\max}/I_{\min} = p$ , je impedance v bodu s maximálním proudem čistě reálná

$$Z_{\min} = Z_0 \frac{1}{p}$$

a v bodu s minimálním proudem obdobně

$$Z_{\max} = Z_0 p.$$

Impedanci v požadovaném bodu pak zjistíme nejsnáze graficky pomocí Smithova diagramu, známe-li vzdálenost tohoto bodu od bodu  $Z_{\min}$  ( $I_{\max}$ ) nebo  $Z_{\max}$  ( $I_{\min}$ ). Takto můžeme zjišťovat i impedanci v zakončovacím bodu vedení, tj. v napájecím bodu antény, a její závislost na kmitočtu.

Této metody využíváme běžně na kmitočtech vyšších než 30 MHz; pro ještě vyšší kmitočty se používají sousoš vedení s proříznutým vnějším vodičem, v jehož šterbině se pohybuje kapacitní sonda, nebo podobně proříznuté vlnovody.

Použití Smithova diagramu bylo již v AR vícekrát popsáno a jeho vlastní popis by již vybočil z rámce měřicích metod; přesto se k němu můžeme v dalších statích vrátit, budou-li to čtenáři považovat za účelné. Na obr. 30 je příklad převodu impedance  $Z_{\min} = Z_0/2$  do bodu vzdáleného 1/8 vlnové délky směrem k zátěži; výsledná impedance je  $Z = Z_0 (0,8 - j0,6)$ .

Měření pomocí můstku je nejběžnější metoda měření v laboratořích, v nichž můžeme kromě univerzálních nf můstků nalézt i řadu můstků speciálních, s automatizova-

# ŠKOLA měřicí techniky

## 11

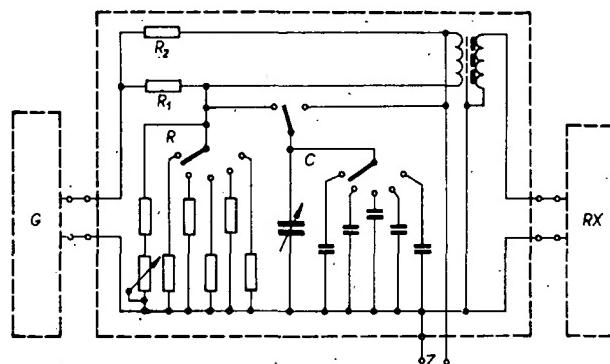
ným vyrováváním a volbou rozsahů, můstku k měření aktivních impedancí, můstku vysokofrekvenčních, mikrovlnných atd.

Pro amatéra jsou ovšem tyto přístroje nedostupné a vlastní stavba můstku se steží vyplatí. Nejčastější potřeba můstkového měření v amatérské praxi se vyskytuje u antén a napájecích krátkovlnných vysílačů. Proto zde uvedeme alespoň stručný funkční princip měřicího můstku pro tyto účely, který je používán řadou předních světových výrobců měřicích zařízení. Můstek znázorněný na obr. 31 se skládá ze tří částí, a to ze zdroje měřicího signálu  $G$  (rozsah 0,1 až 50 MHz, 1 V,  $50\Omega$ ), z vlastního můstku a z citlivého přijímače  $RX$  jako indikátoru nuly.

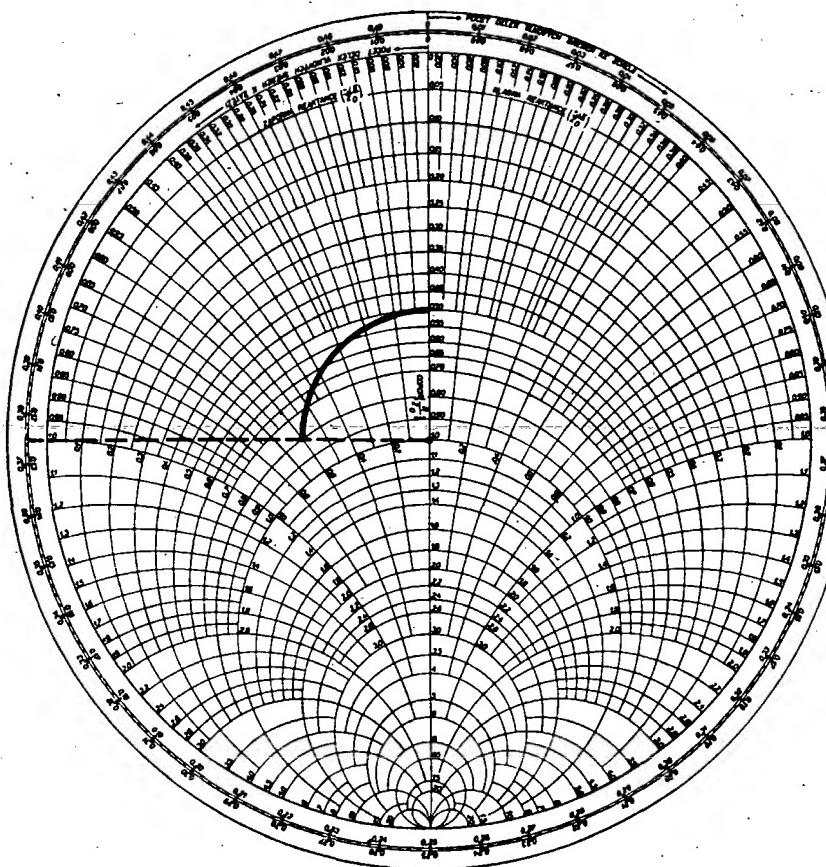
Všechny tři části jsou vzájemně pečlivě stíněny, nežádoucí přenos signálu mezi  $G$  a  $RX$  musí být potlačen o více než 80 dB. Vlastní můstek se skládá ze dvou přesných bezindukčních odporek  $R_1$  a  $R_2$  ( $100\Omega$ ,  $0,5\text{ W}$ , přesnost 1 % dlouhodobě), jednoho nejchovaného nastavitelného odporu  $R$  (potenciometr a paralelní dekáda, rozsah admis-

tance 0 až 100 milisiemensů mS) a jednoho cejchovaného nastavitelného kondenzátoru  $C$  (otočný kondenzátor a kapacitní dekáda, rozsah 0 až 1000 pF). Kondenzátor lze přepínat buď na pravou nebo na levou stranu můstku; poloha na pravé straně se užívá při měření admitancí s indukční složkou, která se pak paralelní kapacitou kompenzuje a zbyvající odporová složka se vyrovává odporem  $R$ ; poloha na levé straně slouží k měření admitancí s kapacitní složkou, při němž se reálná složka měřené impedance vyrovává odporem  $R$  a jalová paralelní složka kondenzátem  $C$ . Nejchoulostivější pro amatérskou konstrukci je širokopásmový vazební transformátor na výstupu můstku, který musí být dokonale souměrný co do rozptylových kapacit i indukčnosti a musí mít převod  $2 \times 50\Omega : 50\Omega$  v celém kmitočtovém rozsahu. Primární vinutí musí být proti sekundárnímu pečlivě stíněno. Transformátor se konstruuje na toroidním jádru z feritu N02 nebo z podobného materiálu.

Postup měření je celkem jednoduchý – na generátoru  $G$  se nastaví žádaný měřicí kmitočet, připojí se měřená impedance, na přijímači  $RX$  se nastaví nejmenší citlivost, můstek se zkusmo vyrovnanou na nejmenší výkylku indikátoru  $RX$ , pak se citlivost zvětší a prvky  $R$  a  $C$  se vyrovňají složky impedance stále



Obr. 31. Můstek k měření komplexních impedancí



Obr. 30. Příklad převodu impedance vf vedením

s větší přesností. Měřená impedance se pak rovná paralelnímu spojení nastavených velikostí  $R$  a  $C$  (příp.  $R$  a  $C$ , je-li kondenzátor připojen na pravou stranu), tj. vyjadřuje se jako paralelní náhradní zapojení.

### 6. Měření vlastností antén a vf vedení

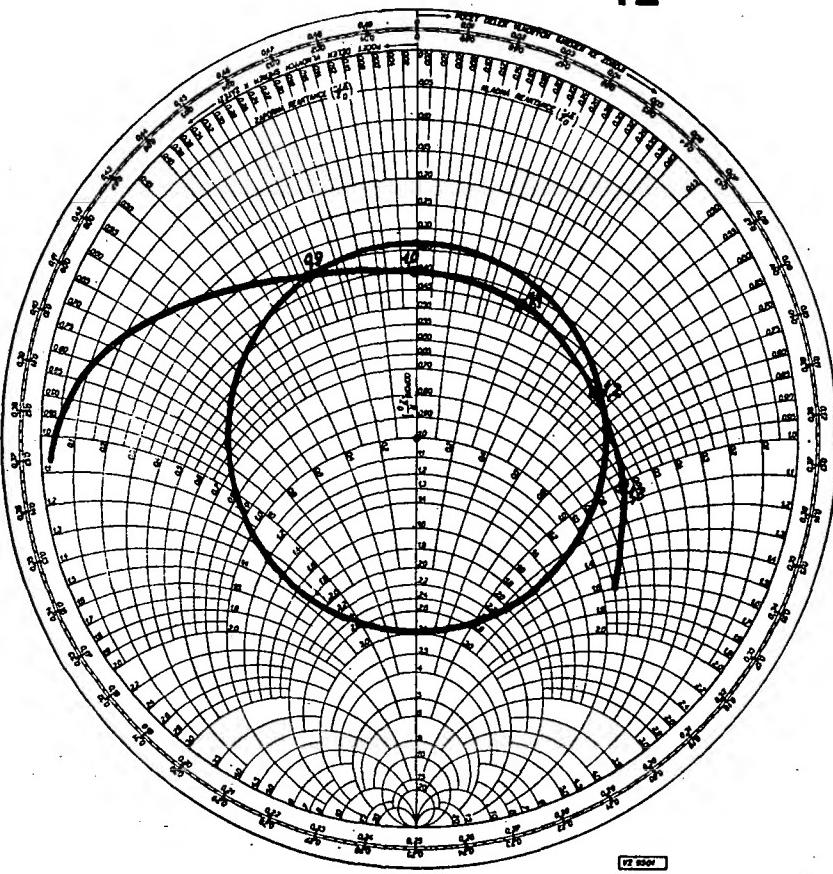
Antény jsou vlastně měniče energie, proměňující vf energii dodávanou z vysílače na energii elektromagnetického pole nebo naopak. Můžeme tedy u nich definovat všechny obecné vlastnosti měničů energie, tj. účinnost, zatížitelnost (maximální výkon), rozsah pracovních kmitočtů, impedanční vlastnosti, směrové vlastnosti apod. Celou touto problematikou se ovšem v plném rozsahu zabývat nemůžeme, a proto se omezíme na ty okruhy problémů, které mají pro amatéra největší význam, a to na měření impedančních vlastností antén a na měření vlastností a přípůsobení napájecích vedení.

**Impedanční vlastnosti antén** vyjadřujeme obvykle jako závislost velikosti komplexní impedance antény na pracovním kmitočtu. Komplexní impedance antény měříme obvykle v napájecím bodě, a to buď substituční (nebo můstkovou) metodou, popsanou v předešlých statích. K měření souměrných impedancí (dipólů, kosočtverečních a kvadratických antén apod.) se používají buď dvojitě souměrné můstky nebo symetrikační transformátory (baluny); převádějí souměrnou „neuzemněnou“ impedanci na im-

pedanci nesouměrnou, jejíž jednu svorku můžeme uzemnit. Symetračními transformátory se zde nebudeme zevrubněji zabývat, poněvadž byly již v našem časopisu i v knižní

# ŠKOLA měřicí techniky

12



Obr. 32. Závislost impedance dipulu na kmitočtu

literatuře popsány mnohokrát. Impedanci měříme postupně na řadě kmitočtů v pracovním pásmu a výsledky vynášíme jako body do souřadnic reálných a jalových složek impedance. Propojením těchto bodů spojitu křivkou pak získáme grafické znázornění závislosti impedance antény na kmitočtu, z něhož můžeme posoudit praktickou použitelnost antény v potřebném pásmu kmitočtu. Požijeme-li místo pravoúhlých souřadnic Smithův diagram, vyjádříme naměřené složky impedance v paralelním náhradním zapojení v normované formě, tj. v poměru k vlnovému odporu  $Z_0$  napájecího vedení jako  $R_p = R_p/Z_0$ ,  $X_p = X_p/Z_0$ .

Na obr. 32 je ve Smithově diagramu znázorněna taková typická závislost středové napájecí impedance půlvlnného dipolu, z níž je zřejmé, že nemá-li být poměr stojatých vln na souměrném napájecí větvi než 1:3, můžeme uvedený dipol používat kmitočtovém rozsahu přibližně od 0,9 do 1,2  $f_0$ , kde  $f_0$  je kmitočet příslušné rezonanční dipolu.

Ke stejnemu výsledku bychom ovšem mohli dospět také tím způsobem, že bychom na řadě kmitočtů měřili přímo poměr stojatých vln na napájecím vedení pohyblivým snímačem, jak bylo popsáno v předchozí statí. Protože používání pohyblivých snímačů má řadu nevýhod, měří se v současné době většina potřebných veličin pomocí tzv. reflektometrů, tj. měřiců odrazu vf. signálu na vedení. Základní princip činnosti reflektometru spočívá ve skutečnosti, že každý případ stojatých vln na vedení, vzniklý nepřes-

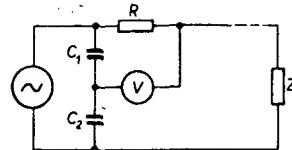
ným přizpůsobením zakončovací impedance k impendanci vedení, můžeme vysvětlit a početně vyjádřit jako částečný odraz a zpětný postup („návrat“) vf signálu po napájecím vedení. Napájíme-li vedení signálem s amplitudou  $A$  a je-li vedení zakončeno impedancí  $Z_k \neq Z_0$ , vzniká na této záťaze zpětný (odražený) signál s amplitudou

$$A_z = A \frac{Z_k - Z_0}{Z_k + Z_0}.$$

Chceme-li tedy změřit normovanou zatěžovací impedance  $Z_k/Z_0$  a činitel stojatých vln CSV, který je

$$\text{CSV} = \frac{A + A_z}{A - A_z} = \frac{Z_k}{Z_0} = \frac{U_{\max}}{U_{\min}},$$

potrebujeme měřicí prvek, který umožní přímo měřit poměr amplitud postupného  $A$  a odraženého signálu  $A_z$ . Takový měřicí prvek nazýváme směrovým vazebním článkem a někdy též reflektometrem. Zde je nutno ovšem rozlišovat: reflektometr, neboli měřicí odraženého signálu, může totiž měřit buď samotnou amplitudu  $A_z$  (a pak je to vazební článek citlivý na odražený signál), nebo velikost amplitudy  $A_z$  ve srovnání s amplitudou postupného signálu  $A$  (a pak musíme mít směrovou článek dva s opačnou směrovou citlivostí). Ve druhém významu používáme slovo „reflektometr“ častěji, takže obvykle platí, že reflektometr = dva směrové vazební články. Směrovost vazebního článku získáváme tím, že z měřeného napájecího vedení snímáme vhodným způsobem napětí i proud procházejícího signálu, a to tak, aby se jejich účinky při jednom směru signálu vzájemně sčítaly, při opačném směru rušily.



Obr. 33. Směrový vazební článek s kapacitním děličem a odporem

Nejjednodušší zapojení tohoto druhu, vhodné pro improvizovaná měření, je na obr. 33. Jde o zapojení, založené na můstkovém principu. Dvě ramena můstku jsou zde tvořena kondenzátory s kapacitami  $C_1$  a  $C_2$ . Další dvě ramena představuje impedance měřeného vedení (označená jako  $Z$ ) a malý pomocný odpor  $R$ . Indikátor vf napětí  $V$  je pak zapojen do úhlopříčky tohoto můstku. Je celkem jasné, že má-li být můstek vyrovnaný, musí platit rovnice  $C_2/C_1 = R/Z$ . Toto vyrovnaní platí pro signál postupující z generátoru  $G$  do záťaze  $Z$ . Dojde-li na vedení k odrazu vlivem nepřizpůsobení záťaze, a buď-li amplituda zpětného signálu  $A_z$ , snadno odvodíme, že napětí na svorkách indikátoru  $M$  bude  $A_m = A_z R/Z$ . Výraz  $2R/Z$  nazýváme **vazební útlum** směrového článku pro odraženou vlnu. Z obou výrazů vidíme, že podmínky rovnováhy i vazební útlum pro odražený signál jsou nezávislé na kmitočtu procházejícího proudem. Podmínky této nezávislosti jsou ovšem zřejmé: odpor  $R$  musí být čistě reálný, což lze splnit jen v určitém kmitočtovém rozsahu, a současně vstupní rozptylová kapacita indikátoru  $M$  musí být zanedbatelná. Největší nevýhodou tohoto zapojení je pak poměrně značná ztráta výkonu v měřicím odporu  $R$ , jímž protéká všechny proudy tekoucí do záťaze.

Další zapojení (obr. 34) je v tomto směru výhodnější. První dvě ramena můstku jsou tvořena opět kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$ , třetí rameno měřenou impedancí  $Z$ , čtvrtým ramenem je pak vzájemná indukčnost  $M$  mezi vedením a vazební smyčkou, která má vlastní indukčnost  $L_2$ . Vazební smyčka je připojena na jedné straně ke spojovacímu bodu obou zmíněných kondenzátorů, na druhé straně k měřici vf napětí  $V$  a k přemostovacímu odporu  $R$ . Další odpor  $R_1$  není nezbytný, umožňuje však rozšířit kmitočtový rozsah reflektometru a zmenšit fázové chyby. Ve schématu jsou dále zakresleny čárkování některé nevyhnutelné rušivé prvky, zejména indukčnost spojů  $L_3$  a kapacita spojů  $C_3$ , které se však uplatňují až u nejvyšších kmitočtů. Podmínky vyrovnaní tohoto můstku pro postupnou vlnu udává výraz

$$\frac{C_1}{C_1 + C_2} = \frac{RM}{ZL_2}.$$

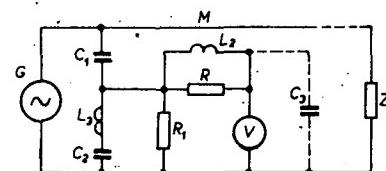
Vazební útlum pro odraženou vlnu bude pak

$$U_v = U_1 \frac{2C_1}{C_1 + C_2}.$$

Abychom zjistili zatížitelnost, určíme ztrátový výkon spotřebovaný v odporu  $R$

$$P_r = P_0 \frac{C_1 Z}{R(C_1 + C_2)^2}$$

kde  $P_0$  je průchozí výkon.



Obr. 34. Směrový vazební článek s kapacitním děličem a vazební smyčkou

# Vstupy a výstupy o magnetofonu

Ačkoli byl před časem v AR uveřejněn článek, pojednávající stručnou formou o vlastnostech vstupních a výstupních obvodů magnetofonů a o správném připojování různých zdrojů signálu, dochází stále do redakce mnoha dotazů, týkajících se této problematiky. Pokusili jsme se proto znova o co nejpodrobnější popis vlastnosti všech možných zapojení, abychom tento zřejmě stále otevřený problém čtenářům co nejvíce přiblížili.

## Vstupy magnetofonu

Vstupní připojné body všech elektronických přístrojů, tedy i magnetofonů, jsou charakterizovány dvěma základními vlastnostmi:

- a) vstupním odporem (impedancí),
  - b) vstupní citlivostí;
- a) *vstupním odporem* je méně odpor, kterým bude příslušný vstup zatěžovat připojený zdroj elektroakustického signálu (mikrofon, přenosku apod.). Zdroj střídavého signálu bude tedy zatěžován odporem (impedancí) toho vstupu, ke kterému jej připojíme;
- b) *vstupní citlivostí* je méně střídavé napětí, které při regulátoru záznamového zesílení naplno vybudí záznamový materiál na maximální úroveň.

Údaje o velikosti vstupního odporu i o citlivosti příslušného vstupu nalezneme obvykle v technickém popisu magnetofonu. Pokud tyto údaje chybí, můžeme si je pomocí přístrojů poměrně snadno zjistit. Měříme střídavým signálem o kmitočtu asi 1000 Hz. Střídavým ohmmetrem zjistíme zcela jednoduše velikost vstupního odporu. Vstupní citlivost zjistíme tak, že nastavíme regulátor záznamu naplnu a zvětšujeme střídavé napětí na vstupu na plnou výchylku indikátoru vybuzení. Velikost vstupního napětí je v tom případě rovna vstupní citlivosti. Známe-li oba tyto údaje, můžeme stanovit první podmínu správného připojení zdroje elektroakustického signálu.

1. *Vnitřní odpor (impedance) zdroje (mikrofona, přenosky atd.) má být alespoň třikrát, lépe pětkrát menší, než je velikost vstupního odporu.*

K tomuto bodu několik řádek vysvětlení. Vnitřní odpor zdrojů elektroakustického signálu může mít různý charakter: činný, indukční, kapacitní, anebo kombinovaný.

Zdroj s činným vnitřním odporem je takový zdroj, jehož vnitřní odpor se nemění s kmitočtem. Jako příklad můžeme uvést výstup rozhlasového přijímače, výstup předenzilovače apod.

Zdroj s indukčním vnitřním odporem je takový zdroj, jehož vnitřní odpor má charakter indukčnosti, je to např. magnetická nebo magnetodynamická přenoska, dynamický mikrofon apod. Uvedené zdroje mívají obvykle vnitřní odpor kombinovaný, tj. složený z činného odporu (vinutí) a indukčního odporu.

Zdroj s kapacitním vnitřním odporem je takový zdroj, jehož vnitřní odpor má charakter kapacity (např. krystalový mikrofon, keramický nebo krystalová přenoska).

Připojujeme-li na určitý vstup zdroj s činným vnitřním odporem, platí podmínka tří až pětkrát větší zatěžovací impedance pro celý přenášený kmitočtový rozsah, neboť velikost činného vnitřního odporu se s kmitočtem nemění. Má-li zdroj indukční charakter, pak musíme dbát, aby uvedená podmínka byla splněna i u nejvyššího přenášeného kmitočtu, protože tam je impedance indukčního zdroje největší.

U zdroje s charakterem kapacitním je

tomu právě naopak, neboť jeho impedance se zvětšuje se zmenšujícím se kmitočtem a proto pro správné připojení musí platit stanovená podmínka i pro nejnižší přenášený kmitočet.

2. Druhou podmínkou je, že *maximální napětí zdroje má být alespoň o 6 dB větší, než je vstupní citlivost*. Nedodržíme-li tuto podmínku, budeme nuteni nahrávat s regulátorem záznamu nastaveným na maximum a v záznamu se může objevit šum vstupních zesilovačů.

3. Třetí podmínka stanoví, že *vstupní napětí musí být nejméně o 30 až 40 dB větší, než je příslušná vstupní citlivost*. Tento údaj závisí na konstrukci vstupních zesilovačů. Protože regulace záznamového zisku je u moderních magnetofonů téměř vždy zařazena až za vstupní aktivní prvky, je velikost přiváděného signálu omezena jeho největším dovoleným rozkmititem; jeho překročení by způsobilo nepříjemné tvarové zkreslení. V běžné praxi je tato podmínka téměř vždy splněna, respektuje-li používatele označení vstupů a nesnaží-li se připojovat gramofon nebo magnetofon na mikrofonní vstup nebo podobně. Některí výrobci (např. UHER) udávají ve svých návodech jak vstupní citlivost jednotlivých vstupů, tak maximální přípustné napětí.

Magnetofony bývají obvykle opatřeny třemi druhy vstupů (tab. 1).

Tab. 1.

Vstup	Citlivost asi	Max. napětí asi	Vstupní odpor asi
Mikrofon	0,2 mV	10 mV	2 až 5 kΩ
Rozhlasový přijímač	1 mV	50 mV	10 kΩ
Gramofon	100 mV	5 V	2 MΩ

Pozn.: Tyto údaje jsou pouze informativní a platí pouze pro magnetofony osazené polovodičovými součástkami.

Starší typy magnetofonů s elektronkami mají odlišný vstup pro připojení mikrofona. U elektronkových přístrojů má mikrofonní vstup citlivost asi 2 mV při vstupním odporu přibližně 1 MΩ. U těchto magnetofonů se používaly krystalové mikrofony, které mají impedance kapacitního charakteru (2000 až 5000 pF) a pro vyhovující přenos hlubokých kmitočtů musí být zatíženy velkými zatěžovacími odpory. Kdybychom k podobnému magnetofonu připojili moderní dynamický mikrofon s malou výstupní impedancí, nestalo by jeho výstupní napětí k vybuzení. Ostatní vstupy u magnetofonů, osazených elektronkami, jsou téměř shodné se vstupy magnetofonů tranzistorových.

## Připojování běžných zdrojů signálu ke vstupům magnetofonu

**Krystalový mikrofon.** Jeho impedance má kapacitní charakter. Byl vyráběn ve dvojím

provedení; jako bezmembránový měl malou kapacitu, takže zatěžovací odpor musel být nejméně 3 až 10 MΩ. Výstupní napětí bylo tež velmi malé, proto byl mikrofon často umísťován do jedné jednotky s předenzilovačem, popř. impedančním transformátorem. V tomto provedení měl (v době, kdy ještě neměly dynamické mikrofony pro amatérské použití ani zdaleka tak dobrou jakost jako dnes) výborné kmitočtové vlastnosti. Protože měl malé výstupní napětí a vyžadoval velký zatěžovací odpor, nebyl pro přímé připojování k magnetofonům (bez předenzilovače) příliš vhodný.

Membránový krystalový mikrofon měl podstatně větší kapacitu i výstupní napětí a před lety byl jediným typem, který mohl být používán u domácích zařízení – hlavně pro přijatelnou cenu. Zbyvá dodat, že teoreticky lze tyto mikrofony použít i dnes u nízkosemenných vstupů moderních magnetofonů, např. s paralelně připojenou kapacitou, která (s ohledem na kapacitu mikrofonu) zmenší výstupní napětí mikrofonu a ve stejném poměru i velikost potřebného zatěžovacího odporu. V porovnání s moderními dynamickými mikrofony mají však krystalové mikrofony mnohem horší vlastnosti, takže jejich všeobecné používání nelze doporučit. **Dynamický mikrofon.** Má impedanci indukčního charakteru s činnou složkou (odpor čívky mikrofonu). Na trhu se vyskytuje v trojím provedení:

- a) s malou impedancí (asi 200 Ω),
- b) se střední impedancí (asi 1000 Ω),
- c) s velkou impedancí (asi 20 000 Ω, s transformátorem).

Dva ze jmenovaných typů (a, b) jsou vhodné pro většinu komerčních magnetofonů, osazených tranzistory. Mikrofony se střední impedancí mají něco větší výstupní napětí, než mikrofony s malou impedancí a všeobecně bývají chváleny jako „výborné citlivé mikrofony“. Tento názor je však bohužel zcela mylný, neboť samotná citlivost, tj. výstupní napětí mikrofonu, nemůže být měřitkem jakosti mikrofonu. Naopak – dynamické mikrofony studiového charakteru, mívají většinou impedanci asi 200 Ω a přes-

to, že jsou méně citlivé, mají přenosové vlastnosti o mnoho lepší.

Jestliže k některému z těchto dvou druhů připojíme malý převodní transformátor, získejme mikrofon s velkou impedancí. Výstupní napětí mikrofonu je na sekundárním vinutí transformátoru přetrafované v poměru počtu závitů primárního a sekundárního vinutí, vnitřní impedance mikrofonu pak ve dvojmoci téhož poměru. Mikrofony s převodním vstupním transformátorem tedy připojujeme k přístrojům, jejichž vstupy mají menší citlivost (vyšší potřebné napětí), ale též větší vstupní odpor (především k elektronkovým magnetofonům).

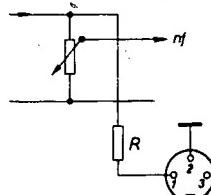
**Kondenzátorový mikrofon.** Jeho impedance má kapacitní charakter, musí být polarizován stejnosměrným napětím a doplněn aktivním prvkem ve funkci impedančního transformá-

toru. Původně byly tyto mikrofony určeny výlučně pro profesionální použití. Kondenzátorové mikrofony patří vůbec ke nejlepším mikrofonům, protože však je kapacita vložky poměrně malá, musí být zatěžovací odpor velký (asi  $100 \text{ M}\Omega$ ) a mikrofonní vložka musí být konstruována jako jeden celek s impedančním transformátorem, který neobvykle má velký vstupní odpor převádí na odpor asi  $1 \text{ k}\Omega$ . K tomu účelu se kdysi používaly katodové sledovače, nezřídka pak dvojí trioda, jejíž jeden stupeň sloužil jako vstupní předzesilovač a druhý jako katodový sledovač. Tento mimořádně jakostní mikrofony však byly – přede všem vzhledem ke své ceně – pro amatéry nedostupné; u nás tento stav trvá. V zahraničí se však již několik let používají obdobné mikrofony, rovněž na kondenzátorovém principu, které jsou vestavěny do jednoho celku s miniaturním impedančním měničem, osazeným tranzistorem řízeným polem. Takový celek není o nic větší než vložka malého dynamického mikrofonu, je však neuvěřitelně levný (asi desetkrát oproti dobrým dynamickým mikrofonům) a přitom má vynikající kmitočtový průběh. Takové vložky jsou dnes běžně používány v malých kazetových přístrojích jako vestavné mikrofony. Připojují se třemi vodiči: pro signál, zem a napájení (6 až 9 V). Pro připojení k magnetofonům platí u všech typů kondenzátorových mikrofonů, že se na výstupu impedančního měniče – bez něhož je nelze použít – chovají jako zdroj odporového charakteru s výstupním napětím daným vlastnostmi použitého předzesilovače popř. impedančního měniče. Použijte proto takový vstup, aby byly splněny všechny tři podmínky.

**Rozhlasový přijímač.** Jeho výstup má odpor činného charakteru. Základní zapojení je na obr. 1. Z horního (pevného) vývodu regulátoru hlasitosti v rozhlasovém přijímači bývá signálové napětí vedeno na příslušný konektor přes odpor  $R$  takové velikosti (obvykle 1 až  $2 \text{ M}\Omega$ ), aby se při plné modulaci vytvořil na každém kilohamu zatěžovací odpor – tedy vstupního odporu magnetofonu – úbytek až  $0,4 \text{ mV}$ . Bude-li vstupní odpor  $10 \text{ k}\Omega$ , bude na vstupu při plné modulaci napětí až  $4 \text{ mV}$ .

**Krystalová přenoska.** Impedance má kapacitní charakter. Existují dva typy. První – starší typ, u nás stále ještě velmi rozšířený – používá krystal Seignettovy soli. Má větší kapacitu (2000 až 5000 pF) a dává poměrně velké výstupní napětí. Tyto přenosky se však nevyznačují velkou jakostí, vlastnosti krystala jsou navíc závislé na teplotě.

U modernějšího typu se používá keramický základ, jehož kapacita i výstupní napětí jsou menší. Připojuje se na vstup s velkým vstupním odporem a ačkoli je jakostněji než předešlý typ (i teplotně nezávislý), bývají potíže s jeho optimálním připojením, protože přenosky s keramickou vložkou vyžadují pro bezvadný přenos nejhlbšší kmitočty zatěžovací odpor minimálně 2 až  $3 \text{ M}\Omega$  (což většina magnetofonů nesplňuje). Kdybychom do série s přenoskou zapojili potřebný odpor, pokleslo by napětí na vstupu magnetofonu natolik, že by nebylo možno pásek



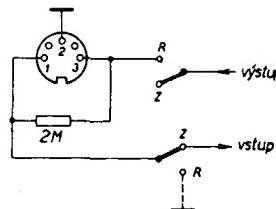
Obr. 1

nапlněno vybudit. Připojení těchto přenosek vyžaduje vždy proto určitý kompromis.

**Magnetodynamická přenoska.** Její impedance má indukční charakter s činnou složkou, danou odporem vinutí. Tyto přenoskové vložky jsou dnes vůbec nejlepší. Dosvědčuje to ostatně i jejich cena. K magnetofonu je nelze připojit přímo, protože jejich výstupní napětí je úměrné tzv. záznamové rychlosti. Protože však jsou gramofonové desky nahrávány takovou technikou, při níž se stranová rychlosť směrem k vysílání kmitočtům zvětšuje, zvětšuje se ve stejném poměru i výstupní napětí magnetodynamické přenoskové vložky. Musíme proto nezbytně použít předzesilovač, jehož zesílení je kmitočtově závislé tak, aby tuto závislost kmitočtové charakteristiky kompenzovalo. Na výstupu takového předzesilovače (postačují obvykle dva tranzistory pro každý kanál) dostaneme signál s velmi výrovnánym kmitočtovým průběhem.

**Magnetofon.** Impedance má pouze činný charakter. Výstupní napětí z magnetofonu, určené pro další zpracování, se odebírá z jeho obvodu před regulací hlasitosti (podobně jako u rozhlasového přijímače). Je veden pořadí odporek tak, že představuje zdroj o vnitřním odporu asi  $1 \text{ k}\Omega$ . Výstupní napětí je definováno normou; v praxi bývá v rozmezí 0,5 až 1 V při plném využití. Odpovídá tedy přibližně signálu krystalové přenosky.

Pro jednoduchost a přehlednost jsou jednotlivé možnosti správného připojení různých zdrojů ke vstupům magnetofonu uvedeny v tab. 2 (pro magnetofon se vstupy podle tab. 1). Údaje v tab. 2 platí pro magnetofony, osazené polovodičovými součástkami, mající navíc k dispozici všechny tři vstupy. Je samozřejmé, že je možno k magnetofonu připojit i libovolně jiné zdroje signálu, musíme však mít na paměti tři základní podmínky, týkající se poměru vnitřního odporu zdroje a vstupního odporu příslušného vstupu, i podmínu správného výstupního napětí zdroje vzhledem k citlivosti použitého vstupu. Napětovou úroveň zdroje si ověříme poměrně snadno. V optimálních podmínkách se musí pro plné využití záznamového materiálu nalézt regulátor záznamového úrovně přibližně v prostřední třetině své dráhy. Musí-li být nastaven na začátek regulačního rozsahu, je to znamení, že zdroj dává příliš velké napětí a signál by mohl být zkreslen;



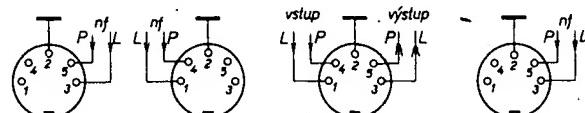
Obr. 3

musí-li být regulátor nastaven téměř naplně, mohou se zhoršit šumové poměry pořizované nahrávky.

Používané konektory a jejich zapojení jsou v obr. 2.

### Zvláštní případy vstupu a výstupu magnetofonu

Tatam je doba, kdy seriální výrobci magnetofonů opatřovali své výrobky třemi oddělenými konektory. Nastala doba šetření materiálem i místem a i seriální výrobci začali zmenšovat počet konektorů a sloučovat dva (dokonce i tři) vstupy do jednoho konektoru. Dnes se však běžně používá zapojení podle obr. 3 (pro přehlednost kreslem jako mono). Je to kombinovaný konektor pro připojení rozhlasového přijímače a gramofonové přenosky. Jak vidíme, na kolík 1 je připojen vstup s plnou citlivostí (je spojen s bází prvního tranzistoru). To je (jak víme) vstup pro připojení signálu z rozhlasového přijímače. Kolík 3 je s kolíkem 1 spojen odporem  $2,2 \text{ M}\Omega$ . Jestliže na tento konektor připojíme gramofonovou přenosku, jež signál je podle normy veden na kolík 3, odpor  $2,2 \text{ M}\Omega$  spolu se vstupním odporem mezi kolíky 1 a 2 tvoří potřebný napěťový dělič. Kolík 3 má ovšem také funkci výstupu, tj. přehrátáváme-li toho magnetofonu, přepínač spojí kolík 3 s výstupním obvodem. Až potud bylo všechno v pořádku. Některé magnetofony mají ovšem konektor s označením RADIÓ (který v každému magnetofonu slouží při přehrátávání jako výstupní a na kolíku 3 je příslušné signálové napětí) zapojen tak, jak je v obr. 3 vyznačeno čárkovaně. Z ne zcela jasných důvodů se u nich při reprodukci uzemňuje kolík 1. Jestliže výstup takového magnetofonu propojíme se vstupem předchozího přístroje standardní třípramenou (pětipramennou) šňůrou, pak uzemněný kolík 1 reprodukujícího magnetofonu uzemní kolík 1 nahrávacího magnetofonu a budeme



Obr. 2 MIKRO (s malou imp.) MIKRO (s velkou imp.) RADIO GRAMO

Tab. 2.

Zdroj	Připojení	Zapojení živého vývodu na konektor	Poznámka
Krystalový mikrofon	–	1	nelze připojit
Dynamický mikrofon s malou impedancí	MIKRO	3	
Dynamický mikrofon se střední impedancí	MIKRO	3	
Dynamický mikrofon s velkou impedancí	?	1	jedině po úpravě děličem
Rozhlasový přijímač	RADIO	1	podle typu předzesilovače, popř. upravit výstup děličem
Kondenzátorový mikrofon	?	?	
Krystalová přenoska	GRAMO	3	může dojít k zeslabení hloubek, popř. nebude postačovat citlivost nutno použít předzesilovač
Keramická přenoska	GRAMO	3	
Magnetodynamická přenoska	GRAMO	3	
Magnetofon	GRAMO	3	

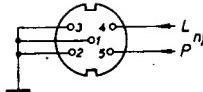
se velmi divit, proč tato jinak zcela normální kombinace nenahrává. Nezbude nám nic jiného, než u kolíku 1 (ale pozor, až u nahrávacího přístroje – jinak by se mohl zvětšit brum!) odpájet kablík a ponechat jej volný, nebo si vyřobit krátkou mezišňůru s podobným uspořádáním.

Mezi magnetofony, u nichž se při reprodukci uzemní kolík 1, patří např. TESLA Sonet duo, Sonet B, B 4. Abychom nebyli k n. p. TESLA nelostní, patří sem také řada GRUNDIG TK 120, 125, 140, 145 i nejnovější vynikající kazetový přístroj CN 730 a celá jeho řada (CN 700, CN 710 a CN 720), východoněmecký KB 100 II a pravděpodobně i jiné magnetofony, které se mi zatím nepodařilo zjistit. Proto pozor na podobné šarády, výrobci jsou nevyzpytatelní!

Kromě toho bych rád upozornil, že je vždy velmi dobré ověřit si (buď z návodu či jiného technického popisu, nebo vlastní kontrolou a měřením), jak je přístroj zapojen, než se v něm začneme „dloubat“, abychom zjistili neexistující závadu. Firma GRUNDIG např. používá u svých cívkových přístrojů řady TK 200, typu TK 600 a nových typů TK 545, 745, 845, mikrofonní vstupy s citlivostí 1 mV a vstupním odporem 100 kΩ, navíc zapojené jako vysokoimpedanční na kolíku 1. Pozor! To není nesprávné, je to jen neobyvklé.

Nakonec bych se rád zmínil o tě nejhorší odruďe a to jsou japonské magnetofony. Pokud někdo používá výhradně japonské nebo americké výrobky a zapojí je podle údaje výrobce, pak zařízení v některých případech funguje (někdy ovšem ne). Podle japonsko-amerických zvyklostí se totiž důsledně oddělují jednotlivé stopy u magnetofonů do samostatných vstupních i výstupních konektorů. Jsou to jednoduché konektory nazývané lidově „jacky“. Propojte-li mezi sebou dva stereofonní magnetofony japonské výroby (např. SONY TC 377) tak, aby bylo možno přehrát stereofonní záznam z jednoho stroje na druhý, pak bude vše v pořádku. Jestliže vás však napadne přehrát třeba monofonně nahraný pásek, a to tak, že chcete reprodukovat horní stopu a nahrát ji na dolní stopu druhého přístroje, pak to bohužel nedokážete. Musíte vytáhnout propojovací kabely a propojit výstup horní stopy se vstupem dolní stopy na druhém magnetofonu. Pokud jste nuceni podobnou práci při různých předpisech konat častěji, pak se těmto přístrojům raději zdaleka vyhýbáte, anebo – nemáte-li jinou možnost a umíte-li to – vyrobte si jednoduché pomocné zařízení pro přepojování stop; pouhým páralelním spojením výstupu propojení vyřešit nelze (měli byste na výstupu trvale směs obou stop). Aby byly japonské přístroje na evropských trzích vůbec prodejně, opatřili je jejich výrobci navíc konektorem s pěti dutinkami podle evropské normy. Ovšem i u tohoto konektoru je na vývodu 3 pouze výstupní signál horní stopy, na vývodu 5 pouze signál dolní stopy. Dutinka 1 umožňuje nahrávat pouze na horní stopu a dutinka 4 pouze na dolní stopu. Z druhého, třeba evropského magnetofonu, se na japonský přístroj většinou přímo přehrát vůbec nedá, protože by bylo nutno vyrobit zvláštní šňůru, na jednom konci s pětikolíkovou zástrčkou, na druhém se dvěma „jacky“, a připojit ji do vstupu označeného LINE, který bývá realizován pouze konektory typu „jack“. Ještě horší je situace u malých kazetových magnetofonů japonského původu, které si mnozí přivážejí ze služebních i jiných cest. Jedná se velmi často o podprůměrné výrobky, které jsou kupovány pro svoji výhodnou cenu. Tyto přístroje mají vedle zdírky MIC (mikrofon) obvykle druhou zdírku REM, což znamená „remote control“ a slouží k zapínání magnetofonu spínacem umístěným na mikrofonu. Má-li přístroj zdírku AUX, což znamená „auxiliary“, je to vstup pro cizí zdroj. Citlivost tohoto vstupu bývá obvykle asi

Obr. 4



100 mV, vstupní odpor asi 100 kΩ. Lze k němu připojit výstup jiného magnetofonu; připojíme-li krystalovou přenosku, získáme nahrávku bez hloubek, což však vzhledem k pochybné jakosti tétoho přístrojů obvykle vůbec nepoznáme. V každém případě si musíme zhotovit pro tyto případy zvláštní propojovací kabel, což nebývá vždy jednoduché, protože japonské konektory se u nás obvykle nešnázejí.

### Výstupy magnetofonů

O výstupu signálu určeného k dalšímu zpracování, např. v externím zesilovači, jsme již v podstatě hovořili. Lze pouze opakovat, že napětí na něm je asi 0,5 až 1 V na vnitřní impedanci asi 1 kΩ, navíc vložené podélným odporem. Toto uspořádání má výhodu v tom,

že i kdybychom kolík 3 výstupního konektoru zatížili proti zemi libovolně malým odporom, zmenší se na něm pouze napětí, ale nemůže se změnit kmitočtová charakteristika ani zkreslení.

Má-li magnetofon koncový zesilovač, bývá zpravidla opatřen konektorem pro připojení druhého reproduktoru. Tento kolík může (anebo nemusí) být upraven tak, že automaticky vypíná vestavěný reproduktor.

Posledním konektorem, kterým jsou často magnetofony opatřeny, je konektor pro připojení sluchátek. V zahraničí se již více než pět let používá speciální pětikolíkový konektor podle obr. 4. Tento konektor – který bude patrně zaveden jednou i u nás – umožňuje jednak nezájemnost s jinými připojonymi místy, jednak umožňuje zasunout zásvuk ve dvou směrech (po 180°). V jenom směru se vestavěné reproduktory automaticky vypínají, v druhém zůstávají zapojeny podobně jako u našich reproduktory zásuvek.

Sluchátka jsou připojena tak, že levé je zapojeno mezi kontakty 3 a 5, pravé mezi kontakty 2 a 4.

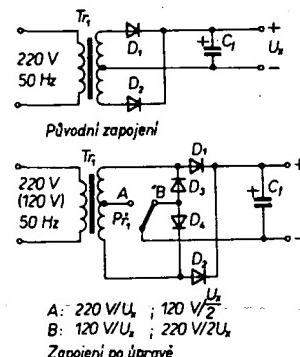
### Rozšíření možnosti použití jednoúčelových síťových napáječů 220 V/U<sub>x</sub>

Většina továrně vyráběných síťových napáječů bývá, zvláště v posledních letech, konstruována pouze na síťové napětí 220 V. Z ekonomických důvodů jsou napáječe zpravidla vybaveny jednoduchým transformátorem se dvěma vývody na primární a třemi vývody (střed vinutí) na sekundární straně, dvěma diodami pro dvoucestné usměrnění a filtračním kondenzátorem.

Jednoduchá úprava umožní používat podobné napáječe pro napětí 220 V/U<sub>x</sub>:

$$120 \text{ V}/U_x; 220 \text{ V}/2U_x \text{ a } 120 \text{ V}/\frac{U_x}{2}$$

Princip spočívá ve využití obou sekcí sekundárního vinutí transformátorku jako kompaktního vinutí a v použití Graetzova zapojení pro usměrňovač (je nutno přidat dvě diody) s možností přepnout jej do původního stavu. Zapojení je patrné ze schématu na obr. 1.



Obr. 1. Schéma zapojení napáječe

Používáte-li pouze konstantní výstupní napětí  $U_x$ , je výhodné zajistit přepínač sroubkem; chcete-li využívat všech možností zdroje, pozor na průrazné napětí filtračního kondenzátoru, popř. diod! Ondřej Nosek

### Integrovaná indukčnost

U Mullard Research Laboratories (Anglie) byly vyrobeny plně integrované rezonátory pro rozsah 4 až 6 MHz, obvodově realizované na gyrorovém principu a využívající závěrných přechodů p-n, které pracují jako kondenzátory. Rezonátory mají činitel

jakosti  $Q$  až 30, odstup lepší než +40 dB. Každý rezonátor obsahuje 15 tranzistorů na ploše asi 1 mm<sup>2</sup>. U experimentálních vzorků se dosahuje hustoty asi pěti rezonátorů na jednom substrátu. Rezonátory lze přesně doladit úpravou napětí na „kondenzátorech“ – přechodech p-n. Z původního pramenu je zřejmé, že cílem prací je realizovat filtry vysího rádu. Vývoj se nyní zaměřuje na filtry pro chrominanční a zvukové díly TV přijímačů. F. K.

\* \* \*

Dalším „hitem“ firmy Hewlett-Packard je programovatelný technický kalkulačor kapacitního formátu HP-25, vhodný pro výpočty, které se často opakují. K dispozici má 49 programových kroků. „Ladění“ a opravy programů, při nichž se užívá vybavovacího tlačítka vpřed-vzad, jsou díky indikaci početního kroku velmi jednoduché. Programovací krok může být dodatečně zaváděn, vynechán nebo přeskoven. Kromě 72 pevně vestavěných funkcí je kalkulačor vybaven dalšími prvky pro potřebné povely a logické rozdování. Výsledky je možno indikovat na displeji jednak ve známém uspořádání, jednak s exponentem od  $10^{-3}$  do  $10^3$ , což je vhodné pro výpočty v elektronice (mili, mikro, kilo atd.).

Evropská cena HP-25 je asi 600 DM.

F. K.

\* \* \*

„Zvězdočka“ je název stavebnice dětského tranzistorového přijímače s rozsahem středních vln, jejímž výrobcem je leningradské vedecko-výrobní středisko „Pozitron“. Tento přijímač s přímým zesílením zajišťuje příjem v okruhu 25 až 30 km od vysílačů stanice, příjem vzdálenějších vysílačů, je možný s použitím vnější antény, pro jejíž připojení je přijímač uzpůsoben.

Skríňka přístroje je z rázuvidorné plastické hmoty jasných barev. Malé rozměry (110×80×35 mm) a hmotnost (270 g) umožňují pohodlné použití v libovolných podmírkách. Napájení přístroje zajišťují baterie typu Krona VC.

Tiskové zpravodajství čs.-sovětské obchodní komory

-jb-

# OOPRÁVSKÉHO ... SEJFU

## MAGNETOFÓNY B41 A B42 S KREMÍKOVÝMI TRANZISTORMI

Ing. Marián Kolivoška

Už desať rokov slúžia svojim majiteľom magnetofóny z typového radu B4. Vývoj v oblasti nf techniky priniesol však za toto obdobie veľa zmien, ktoré zvýšili, resp. umožnili zvýšiť nároky užívateľov na kvalitu ich elektroakustických zariadení. Teda aj magnetofóny B41 a B42 v súčasnej dobe svojimi parametrami náročnejším poslucháčom nevyhovujú, nakoľko neumožňujú dosiahnuť kvalitu reprodukcie odpovedajúcu súčasným nárokom a súčasnému stupňu vývoja techniky v tejto oblasti.

Na jednej strane výrobca n. p. TESLA nemal možnosť použiť pred niekoľkými rokmi kvalitné kremíkové tranzistory s malým šumom, a na druhej strane zasa použité germániové tranzistory po niekoľkoročnej prevádzke vykazujú omnoho horšie prenosové, najmä však šumové vlastnosti, ako vykazovali pri výrobe magnetofónov. Jedná sa najmä o tranzistory vstupných obvodov, t.j. predzosiľovača a korekčného zosiľovača, ktoré sú najviac namáhané (najmä pri zázname) prepátiami jednak modulačnými, jednak spinacími. Výsledkom je zväčšenie šumu, zmenšenie celkového zosilnenia a vzrast skreslenia zosiľovača tak pri zázname, ako aj pri snímaní z pásu.

Najjednoduchším spôsobom odstránenia týchto nedostatkov je výmena germániových tranzistorov za odolnejšie tranzistory kremíkové. Popisovaná úprava sa týka magnetofónov B41, B44, resp. B42, B45, ktoré sa od seba líšia len druhom použitých mgf hláv, možno ju však aplikovať (s určitými zmenami) aj pre ostatné magnetofóny z radu B4.

V ďalšom sa označenie súčastok zhoduje s označením na schéme, ktorú výrobca dodával ku prístroju B41.

### Popis navrhnutej konceptie

Koncové tranzistory  $T_7$  a  $T_8$ , OC30 (príp. z radu NU) nemajú záťaľ z domácej produkcie kremíkový ekvivalent, a ich výmena z nášho hľadiska nie je potrebná a žiadúca.

Komplementárnu dvojicu tranzistorov  $T_5$  a  $T_6$ , 104NU71 a OC72 v plnej miere nahradí dvojica KF507, KF517 bez zmen parametrov napájania a budenia. Keďže aj túto dvojicu je v bežnom predaji pomerne ťažko dostať, možno nahradit starú dvojicu (po premeraní a zistení zmien parametrov oproti hodnotám udaným v katalógu) novou dvojicou 104NU71 a GC507. Tranzistor  $T_4$ , 106NU70, nahradíme taktiež bez zmen tranzistorom KF508, prípadne KF506.

Tranzistory priamo viazaného korekčného zosiľovača  $T_1$  a  $T_3$ , 106NU70, zameníme za tranzistory KC509, pričom zmeníme u  $T_2$  kolektorový odpor  $R_{20}$  z  $6,8 \text{ k}\Omega$  na  $22 \text{ k}\Omega$  a odpor bázy  $R_{18}$  z  $15 \text{ k}\Omega$  na  $0,15 \text{ M}\Omega$ .

Tranzistor  $T_1$ , 106NU70, nahradíme opäť tranzistorom KC509, príčom prúd bázy, ako aj kolektora zmenšíme výmenou odporov  $R_5$

Pri výmeni súčiastok postupujeme tak, že snímame vrchný aj spodný kryt magnetofónu a pravú spojku s unášacím kotúcom. Doštičku zosiľovača nie je potrebné vyberať, stačí sňať tieniaci plech. Umiestnenie jednotlivých tranzistorov je zrejmé a odpory „vystopujeme“ podľa schémy zapojenia najjednoduchšie tak, že sa pozoráme zo strany súčiastok cez doštičku oproti zdroju silnejšieho svetla. Aj keď doštička nie je celkom priehľadná, dajú sa všetky potrebné odpory pomerne ľahko nájsť. Spájkovačkou a pinzetou všetky súčiastky fahko a pomerne rýchlo vymenime.

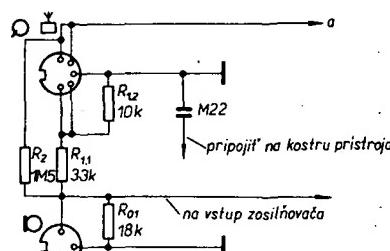
### Ďalšie úpravy

Pretože koncepcia magnetofónu s jediným regulátorm hlasitosti pre nahrávanie aj snímanie vyžaduje celý rad kompromisov, je výhodné ešte doplniť upravený zosiľovač odporom na vstupoch, ktoré zmenšia vstupné napäcia na úroveň potrebnú pre nahrávanie a tým ho aj čiastočne chráni pred prepátiom. Konkrétna na mikrofónový vstup pripojime medzi živú zdiérku a zem odpor  $18 \text{ k}\Omega$  a vstup pre nahrávanie z rádioprijímača upravíme tak, že vymeníme odpor  $R_1$ ,  $4,7 \text{ k}\Omega$ , za kombináciu odporov  $R_{1,1}$  a  $R_{1,2}$  (obr. 1).

Keďže kábeláž v magnetofóne je pomerne rozsiahla, „zem“ na vstupných konektorech nie je dokonalá a vstupné tranzistory KC509 majú pomerne vysoký medzny kmitočet, prenikajú pri zázname do zosiľovača (pri zasunutej nahrávacej šnúre aj pri snímaní) v elektromagnetické vlny. V zosiľovači nastane ich detekcia, a tak v reproduktore možno počuť krátkovlnné a miestne stredovlnné vysielače. Pretože priamo ukostrí zemniace kolíky nemožno (vznikla by slučka s bludnými prúdmi, ktoré by spôsobili zakmitávanie zosiľovača), ukostríme ich cez kondenzátor  $0,22 \mu\text{F}$  (obr. 1). Potrebný zemniaci bod si vytvoríme pomocou pájacího očka, skrutky a matice, ktoré spolu upevníme vo voľnom, nevyužívanom otvore pre konektorovú zásuvku.

Obvyklá ochrana proti prenikaniu v signáloch zaradením malých odporov do bázy vstupných tranzistorov  $T_1$  a  $T_2$  v tomto prípade neprinesla výrazné výsledky, a okrem toho na hotovej doštičke s plošnými spojmi by bolo spoľahlivé umiestnenie takýchto chúlostivých prvkov značne tvrdým orieškom.

Záverom je potrebné sa zmieniť ešte o jednej malej úprave, ktorá značne prispeje k zlepšeniu prevádzky magnetofónu. Ide o ovládanie prítlacnej kladky pomocou elektromagnetu, tzv. stop-tlačítkom. Pri spínaní vznikajú v dôsledku prechodových javov



Obr. 1. Upravené zapojenie vstupov magnetofónu

Tab. 1. Pridané a vymenené súčiastky

Súčiastky	Označ.	Pôvodné	Nové	Poznámka
Tranzistory	$T_1$	106NU70	KC509	
	$T_2$	106NU70	KC509	
	$T_3$	106NU70	KC509	
	$T_4$	106NU70	KF508 (KF506)	
	$T_5, T_6$	104NU71, OC72	KF507, KF517	
Odpor	$R_1$	4k7	10k, 33k	viď text
	$R_{01}$	-	18k	viď text
	-	-	10 až 15k	viď text
	$R_5$	33k	M39	
	$R_7$	15k	M1	
	$R_4$	5k6	66k	
	$R_{18}$	15k	M15	
Kondenzátor	$R_{20}$	6k8	22k	
	$C_{35}$	5M	5M	premiestnenie pripojiť podľa textu
	-	-	M22	

elektrické impulzy značnej amplitúdy, prenikajú do zosilňovača a nepríjemne ovplyvňujú ako záznam, tak aj reprodukcii. Zrejme aj z týchto dôvodov upustil výrobca v rade magnetofónov B5 od takého ovládania. Príčina impulzov spočíva znova v rozsiahlej kábelovej sieti magnetofónu a najmä v nevhodnom umiestnení kondenzátora  $C_{35}$ ,  $5\text{ }\mu\text{F}$ , ktorého úlohou je tieto impulzy potláčať. Jeho záporný pól je totiž pripojený na ten isty „záporný“ (zemiaci) vodič, ako napr. zemniace kolíky všetkých nahrávacích vstupov. Pri spinaní potom od prechodových javov vzniknúvšie rozruchy, šíriace sa cez kondenzátor  $C_{35}$  a tento vodič, indukujú v „živých“ častiach impulzy.

Jednoduché premiestnenie kondenzátora  $C_{35}$  priamo na kontakty stop-tlačítka zmenší amplitúdu indukovaných impulzov v zosilňovači na takmer zanedbateľnú veľkosť. Je to preto, lebo záporný kontakt stop-tlačítka je správne pripojený na stred symetrického sekundárneho vinuta sieťového transformátora, z ktorého je cez usmerňovač napájaný aj elektromagnet ovládajúci prítlaknú kladku.

Všetky súčiastky, ktoré sa pri úprave vymenia, popr. doplnia, sú prehľadne uvedené v tab. 1.

[1] Svoboda, J.: Stavebnice tranzistorových zosilovačov a prijímačov. SNTL: Praha 1973.

[2] Hofhans, A.; Zima, J.: Nf zosilňovače. RK 4/70.

[3] Čermák, J.; Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.

určený pro širokopásmové zosilovače, typy se společnou bází pro nasycené zosilovače výkonu tří. C v měřicích a sdělovacích přístrojích.

Podle podkladů Hewlett-Packard

Sž

## Sluneční články

Firma Ferranti dodává pod označením MPST zdroje, pracující na základej prieomné slunečnej energie v elektrickej. Zdroj dodává pri plném slunečním svetle proudu 0,21 A pri jmenovitej napäti 8 V (100 mW/cm<sup>2</sup>) a je tedy určen pro dobíjenie akumulátorov s napäťom 6 V. Zdroje je možno spojovať paralelne i do série a tím získať odlišné parametre. Zdroj má tvar kompaktní součástky, složené ze dvaceti článků polokruhovitého tvaru, uložených v těsném pouzdru, jež je tvořeno nosnou částí (plechovým výliskem) a krycí skleněnou destičkou. Konstrukce umožnuje snadnou montáž i při sdužování několika těchto zdrojů. Měniče energie MPST 100 byly s úspěchem podrobeny zkouškám v těžkých mechanických i klimatických podmínkách. Vhodnými oblastmi jejich použití je např. zajišťování energie na odlehlych měřicích stanovištích nebo dobíjení akumulátorů ve člunech, obytných přívěsech a v rekreačních chatách.

Elektronik č. 11/1975

-Ba-

# Zajímavá zapojení

## Vf zosilovač pro rôzne účely

Použitím vysokofrekvenčných tranzistorov s malou kapacitou kolektor-báze lze dosáhnout zosilenia až 700 na kmitočtu 100 MHz. S tranzistory BC107 lze dosáhnout zosilenia asi 300, smärem k nižším kmitočtám se vzťahuje na 1000 a viac.

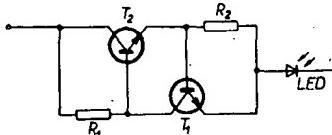
Tranzistor  $T_1$  je zapojen ako emitorový sledovač, čímž sa dosáhne veľké vstupné impedance, ktorá umožní pripojiť paralelný rezonanční obvod prieamo na vstup. Tranzistor  $T_2$  na výstupu zosilovača opäť v zapojení emitorového sledovača prevádzka výstupní signálu na malou impedanciu.

Zosilenie lze meniť potenciometrom na mieste  $R_1$ . Doporučuje sa používať výhradne keramické kondenzátory.

-ra-

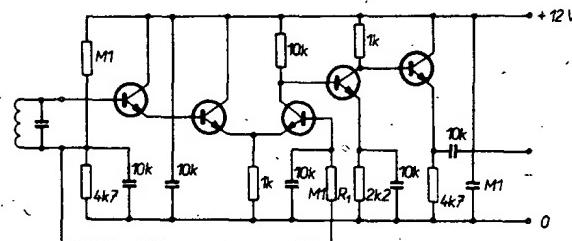
napájenie je konstantné. Diodový regulátor je zapojen podľa obr. 1.

Elektor 41



Obr. 1. Vf zosilovač pro rôzne účely

Elektor 41



Obr. 1. Vf zosilovač pro rôzne účely

## LED s vestavěným regulátorem proudu

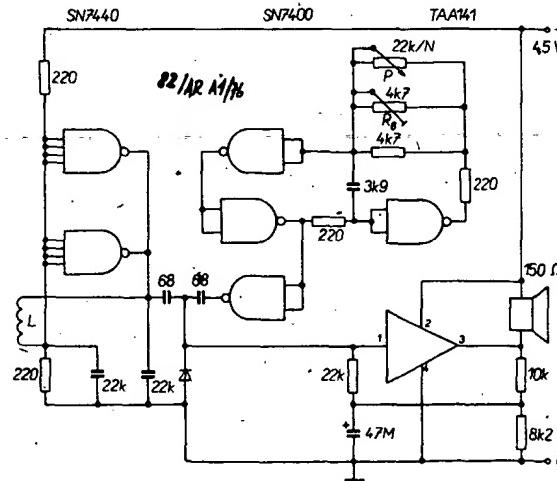
Diody LED nové série firmy Litronix obsahují vestavěný proudový regulátor. Podle typu mohou být tyto diody bez dalších součástek pripojeny prieamo na napájeci napätie 4,5 až 16 V. Svítivost v uvedeném rozsahu

## Hledač kovových předmětů

Jako většina podobných přístrojů pracuje i hledač kovových předmětů podle obr. 1. na principu interference. V klidu pracují oba oscilátory na stejných kmitočtech, které se směšují na diodě. Trimrem  $R_6$  se nastaví přesné nulový záznam obou kmitočtů. Z reproduktoru není tedy nic slyšet. Přibližně se cívka  $L$  ke kovovému předmětu, změní se kmitočet prvního oscilátoru a z reproduktoru se ozve tón. Cívka  $L$  má 35 závitů drátu o průměru 0,4 mm CuL na průměru 17 cm. Citlivost přístroje lze nastavit potenciometrem  $P$ . Reproduktor by měl mít impedanci alespoň 150  $\Omega$  a lze samozřejmě použít i sluchátka. Přístroj reaguje na kovové předměty již ze vzdálenosti 80 cm.

-ra-

Elektor 45



Obr. 1. Hledač kovových předmětů

# Vlastnosti magneticky měkkých feritů

Gustav Kristofovič, dipl. tech.

(Dokončení)

## Feritová anténa

U rozhlasových přijímačů se velmi rozšířilo používání antén s feritovými jádry, a to hlavně u malých přenosných přijímačů nebo u přijímačů, u nichž záleží na přesném určení směru k vysílací anténě. Vlastnosti feritové antény můžeme určit, známe-li základní parametry použité feritové tyčky. Jednou z charakteristických veličin feritových antén je zisk  $A$ , který je dán poměrem napětí na anténním obvodu k síle elektrického pole

$$A = \frac{U[\mu\text{V}]}{E[\mu\text{V}/\text{m}]}$$

Pomocí jakosti laděného obvodu můžeme zisk vyjádřit výrazem

$$A = hQ = \frac{U}{E}, \text{ kde}$$

$h$  je tzv. efektivní výška antény. Nejvhodnější zapojení feritové antény v rozhlasových přijímačích je takové, při němž indukčnost feritové antény tvoří s ladičí kapacitou rezonanční obvod, laděný na přijímaný kmitočet. U zaměřovacích antén, u nichž se požaduje velká směrovost a necitlivost na elektrickou složku pole, se používá vinutí s malou impedancí (na tyče feritové antény je umístěno pouze vazební vinutí a zbytek vinutí zapojeného v rezonančním obvodu s velkou impedancí je umístěno ve stínícím krytu). Pro úplnost si zde ještě uvedeme výraz, určující zisk feritové antény. Zisk feritové antény, vyjádřený pomocí základních rozměrů a charakteristických parametrů feritu a cívky, je dán výrazem

$$A = hQ = \frac{2\pi Sf}{3} \eta\mu Q 10^{-12}, \text{ kde}$$

$S$  je plocha závitu cívky, popř. průřez feritové tyčky,  
 $f$  pracovní kmitočet,  
 $n$  počet závitů, závislý na cívkové permeabilitě,  
 $\mu$  tyčová permeabilita v místě uložení cívky a  
 $Q$  provozní jakost obvodu.

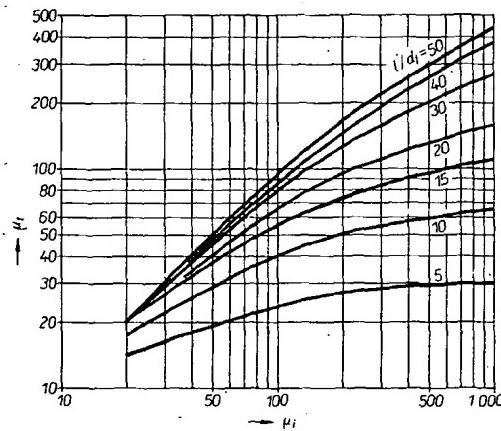
Je-li plocha středního závitu cívky  $S_c$  větší než průřez feritové tyče  $S_t$ , dosazujeme do výrazu za  $S$  a  $\mu$  ekvivalentní hodnoty podle údajů v odstavci o vlivu průřezu cívek.

### Tyčová permeabilita

U tyče nekonečné délky by byla tyčová permeabilita shodná s permeabilitou počáteční (toroidní). Vlivem demagnetizačního faktoru tyčových materiálů konečných rozměrů je tyčová permeabilita vždy menší než permeabilita počáteční a lze ji určit buď podrobným rozborom a složitými výpočty, nebo (jako v našem případě) jednoduše pomocí grafu z permeability počáteční. Na obr. 7 je soustava křivek, vyjadřujících závislost tyčové permeability na permeabilitě

bylo pro určení několika vzorků naprosto neekonomické. K měření se používají velké cívky, vytvářející homogenní magnetické pole; cívky musí být nejméně desetkrát delší, než je délka měřené feritové tyče, a jejich průměr musí být asi třicetkrát větší, než průměr měřené feritové tyče, aby magnetické pole uvnitř cívky nebylo vložením vzorku ovlivňováno.

Změří se napětí  $U_1$ , indukované do úzké cívky, umístěné na středu měřené feritové tyče, a napětí  $U_0$  naindukované na téže cívce bez feritu. Za předpokladu, že se rezonanční kmitočet cívky dostatečně liší od měrného



Obr. 7. Závislost tyčové permeability na počáteční permeabilitě, parametrem je poměr  $l/d$ ,

počáteční (toroidní). Parametrem křivek je poměr  $l/d$  (obr. 7) a počáteční permeabilita (obr. 8). Kombinací křivek nakreslených na obou obrázcích je možno zkonztruovat graf závislosti tyčové permeability pro libovolný materiál a libovolný poměr  $l/d$ .

Grafy platí i pro jiné průřezy jader než kruhové, příslušný průřez je však nutno přepočítat na průměr obdobného kruhového průřezu. Pro obdélníkové nebo čtvercové průřezy můžeme k výpočtu použít konstantu

$$\frac{0,8861}{\sqrt{ab}},$$

kde součinem  $ab$  je určen průřez feritové tyče.

### Zjistění tyčové permeability feritových tyčových jader – měřením v laboratoři

V laboratořích se používají k měření jednoúčelové přípravky, jejichž pořizování

kmitočtu, určíme tyčovou permeabilitu z výrazu

$$\mu_r = \frac{U_1}{U_0}.$$

Je možno měřit i obvod v rezonanči; pak určíme tyčovou permeabilitu z výrazu

$$\mu_r = \frac{U_1}{U_0} \cdot \frac{Q_0}{Q};$$

pro oba případy je nutno měřit jakost obvodu v měřicím zařízení (nejlépe z poklesu napětí při určitém rozladění;  $Q = f_r/2\Delta f$  pro pokles napětí o 3 dB).

### – na základě znalosti počáteční permeability

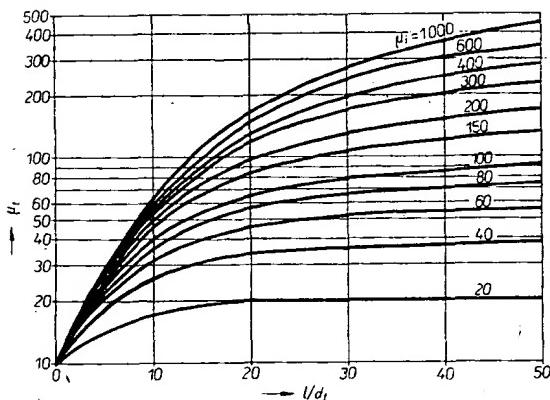
Tento způsob je nejjednodušší; použijeme grafy na obr. 7 a obr. 8. Tento způsob je vhodný při návrhu feritových antén na tyčích o známé počáteční permeabilitě.

### Rozměrové údaje k obr. 5/6

Jádro	Rozměry [mm]						
	a	b	c	d	e	f	
1	9,3	5,4	7,5	3,6	3,9	2	
2	11,3	6,6	9,0	4,4	4,7	2	
3	14,3	8,5	11,6	5,6	6,0	3	
4	18,4	10,7	14,9	7,2	7,6	3	
5	22,0	13,6	17,9	9,2	9,4	4,4	
6	26,0	16,3	21,2	11,0	11,5	5,4	
7	30,5	19	25	13	13,5	5,4	
8	36,2	22	29,9	14,6	16,2	5,4	
9	43,1	29,9	35,6	20,3	17,7	5,4	

### Rozměrové údaje k obr. 6/5

Jádro	Rozměry [mm]							
	a	b	c	d	e	f	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>
1	3	3	8,9	7,4	12,2	11,5	0,3	1
2	5	4,8	15	11,4	20	17,2	0,4	1,5
3	6	5,8	18,8	14	25	21,3	0,4	2
4	8	7,8	23,6	17,2	32	26,2	0,5	2,5
5	8	12	23,6	17,2	32	26,2	0,5	2,5
6	12	15	29,5	29	E 42	42,6	0,5	2,5
7	17	21	37,5	38	E 55,2	57	0,5	2,5
8	20	27,4	45	44,2	E 65,4	66,6	0,5	3



Obr. 8. Závislost tyčové permeability na poměru  $l/d_f$ , parametrem je počáteční permeabilita

$d_f$  průměr feritového jádra,  
 $d_c$  průměr středního závitu cívky.

Závislost cívkové permeability na délce cívky.

V případě dlouhé cívky je feritová tyč magnetována homogenním magnetickým polem a velikost cívkové i tyčové permeability budou stejné. Závislost cívkové permeability na normované délce cívky  $a/l$  ( $a$  je délka cívky,  $l$  je délka feritové tyče) je dána empirickým vzorcem

$$\mu' = \mu_{dc} [1 - t (1 - a/l)^o]$$

kde  $\mu_{dc}$  je permeabilita dlouhé cívky,  $a/l$  normovaná délka cívky a  $t, o$  konstanty podle obr. 10.

Závislost tyčové permeability na délce cívky.

Podobně jako permeabilita cívková je i tyčová permeabilita závislá na délce cívky. Pro výpočet závislosti tyčové permeability na délce cívky byl odvozen výraz

$$\mu'_t = \mu_t [1 - \frac{k}{m+1} (a/l)^m], \text{ kde}$$

$\mu_t$  je charakteristická tyčová permeabilita použitého materiálu danými rozměry,

$\mu_t$  permeabilita cívky kratší než  $a/l = 1$  a  $k, m$  konstanty určené z obr. 9.

Závislost cívkové permeability na poloze cívky.

Závislost cívkové permeability na poloze cívky určíme z výrazu

$$\mu''_c = \mu_c [1 - k (2x/l)^m], \text{ kde}$$

$\mu_c$  je permeabilita cívky v libovolné poloze,

$\mu_c$  permeabilita úzké cívky umístěné ve středu feritové tyče,

$k, m$  konstanty určené z obr. 9a  
 $x, l$  rozměry podle obr. 11.

Závislost tyčové permeability na poloze cívky.

Důležitou závislostí pro správné určení polohy cívky na feritové anténě je závislost tyčové permeability na poloze cívky. Tuto závislost vypočítáme dosazením do výrazu

$$\mu'_t = \mu_t [1 - k (2x/l)^m]$$

Výraz je stejný jako při určování cívkové permeability v závislosti na poloze cívky.

### Závitová tyčová jádra

Tato jádra se používají výhradně k dolahování válcových cívek. Sortiment vyráběných typů je značně rozsáhlý a proto lze si těži zpracovat úplný seznam vyráběných typů. Při jejich nákupu je nutno buď spolehat na údaje prodejny, které bývají neúplné a mnohdy i nepřesné, nebo určit vlastnosti jader přibližně, a to stejným způsobem jako u jader tyčových, určených pro feritové antény. Přesnost je závislá jednak na přesnosti zjištění cívkové permeability dlouhé cívky, jednak na přesnosti určení poměru průměru cívky k průměru feritu. Skutečný průměr feritu musíme určit přesně (s respektováním vlivu závitu); skutečný průměr je vždy menší než průměr měřený včetně závitu). Materiál tyčového tvaru lze určit tím přesněji, čím je větší poměr délky feritové tyče k jejímu průměru. U dolahovacích závitových jader je

V praxi ovšem tuto permeabilitu neznáme a většinou ji musíme nejprve určovat.

- na základě znalosti cívkové permeability dlouhé cívky  $\mu_{dc}$ .

Při měření je feritová tyč umístěna v homogenním magnetickém poli, které je však vytvářeno cívou, navinutou na měrnou tyč v celé její délce („dlouhá cívka“). Na základě mnoha měření byl určen empirický vzorek pro určení tyčové permeability z permeability cívkové:

$$\mu_t = \frac{\mu_{dc}}{1 - \frac{k}{m-1}},$$

kde  $\mu_t$  je tyčová permeabilita a  $k$  a  $m$  jsou koeficienty, vynesené do grafu na obr. 9.

Určení počáteční permeability  $\mu_0$ .

Přímé měření počáteční permeability není u tyčových materiálů prakticky možné. Teoreticky bylo možné uříznout z neznámé tyče plátek, provrtat jej a tím vytvořit malý toroid. V praxi by to znamenalo mít diamantovou pilku na frézání plátku a vrták na keramické materiály. Pro použití v amatérské praxi tento způsob vůbec nepřichází v úvahu.

Nepřímo lze určit počáteční permeabilitu z permeability tyčové pomocí křivek na obr. 7 nebo 8 (ne příliš přesně) a upřesnit ji pomocí tab. 1.

Tab. 5. Vyráběná feritová závitová jádra

Jádro	Délka [mm]	Hmota
M3 × 0,5		H6
M3,5 × 0,5.	5 8 10 12	N05 N05, N1, H6, H12 N01, N05, N1, H6, H12. N05, N1, H6, H12
M4 × 0,5	8 10 12	N01, N02, N1, N05, H10 N05, N1 N02, N05, N1, H10, H11
M6 × 0,5	12 20	N05, N1, H10 H10
M6 × 0,75 × 12 M6 × 0,75 × 20		H10 H10
M6 × 1 × 30		H11
M8 × 0,75 × 20 M8 × 0,75 × 30		H10 H10

Tab. 6. Vyráběné feritové anténní tyče

Druh	Průměr, popř. průřez [mm]	Délka [mm]	Hmota
Kulaté	Ø 8 Ø 10	55, 100, 120, 140, 160 50, 140, 160	N2, N05
Kulaté drážkované	Ø 8 Ø 10	60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 80, 100, (120), 125, 140, 160, 180, 200	H6
Ploché	6 × 16	81	N2
Hranaté	10 × 10 10 × 4	72, 145 50	N2

tento poměr nevhodný; můžeme si však vypomoci slepením několika jader do tvaru dlouhé tyčky. Při lepení jader epoxidovou pryskyřicí s minimální tloušťkou vrstvy lepidla je chyba, způsobená vzniklými mezerami, menší než chyba, jež vznikne, určujeme-li počáteční permeabilitu tyče s malým poměrem  $l/d$ .

V tab. 5 jsou některé z typů vyráběných feritových šroubovacích jader s uvedením materiálu, z něhož jsou vyráběny. Při výhodnocování měření je možno tuto tabulkou používat pro srovnání.

Stejným způsobem jsou v tab. 6 seřazeny základní typy feritových antenních tyčí.

#### Souhrn důležitých poznatků pro měření a určování vlastnosti výrobků z neznámých feritových materiálů

V každém případě můžeme určit vlastnosti feritových součástek pouze přibližně, přesnost je závislá na použitych metodách a na rozdílech měřených výrobků. Při porovnání s údaji v tabulkách musíme brát v úvahu rozdíly způsobené nepřesným měřením, popř. čtením z příslušných grafů, a počítat s výrobním rozptylem vlastností materiálu (tab. 1).

U toroidních materiálů určíme počáteční permeabilitu snadno; je shodná s permeabilitou cívkovou. Přesnost měření je dána zejména přesnosti shody rozměru měřeného toroidního jádra a rozměru měrného feritu.

Vlastnosti jader  $E$  nebo hrničkových feritových jader určíme také snadno při použití obr. 5, 6 a tab. 2, 3 a 4. Tvar použité měrné cívky nemá na výsledky měření podstatný vliv. Nejprve určíme cívkovou permeabilitu měrné cívky, umístěné na měřeném jádru, a z ní vypočítáme činitel indukčnosti  $A_L$ , ke kterému pak z tabulky zjistíme počáteční permeabilitu materiálu.

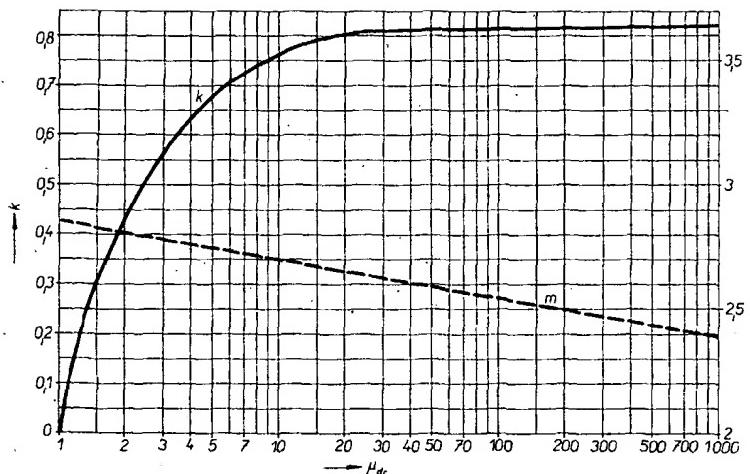
Nejobtížnější a nejméně přesné je určování materiálu u tyčových a závitových jader. Musíme použít vždy jádro dostatečných rozměrů (zejména délky; při tom si můžeme pomocí tím, že slepíme několik jader k sobě). Tyčová permeabilita by byla rovna permeabilitě počáteční za předpokladu nekončeně dlouhé tyče; z toho lze vyvodit, že čím bude délka větší, tím se tomuto předpokladu více blížíme. Měření tedy bude přesnější.

Postup při určování základních vlastností neznámého materiálu feritových tyčí můžeme shrnout do šesti etap.

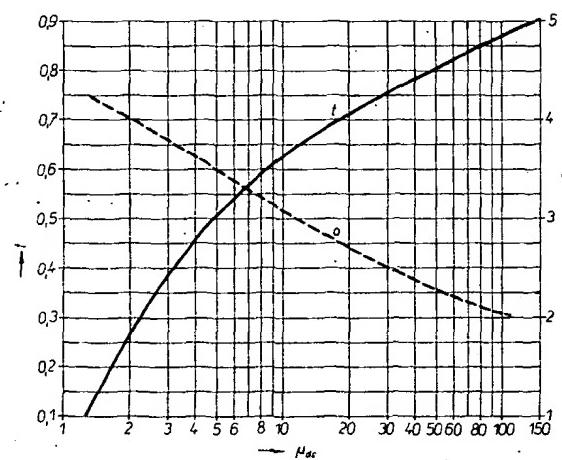
1. Měřené tyčové jádro ovineme po celé délce vinutím z tenkého drátu. Tloušťku drátu volime takovou, aby průměr drátu neovlivňoval přesnost měření (ideální by bylo použít nekončeně tenký drát).
2. Určíme cívkovou permeabilitu  $\mu_c$  této dlouhé cívky, umístěné na měřené tyče.
3. Výpočtem korigujeme cívkovou permeabilitu, změřenou u cívky s větším průměrem středního závitu, než je průměr měřené feritové tyče. U závitových tyčových materiálů musíme respektovat vliv zmenšení průměru vybroušenými závitami. Při korekcí dosazujeme hodnoty do výrazu uvedeného v odstavci o závislosti tyčové a cívkové permeability na průřezu cívky.
4. Z vypočítané cívkové permeability dlouhé cívky  $\mu_c$  určíme (podle obr. 9) koeficienty  $m$  a  $k$ .
5. Dosazením do výrazu

$$\mu = \frac{\mu_c}{1 - \frac{k}{m+1}}$$

vypočítáme tyčovou permeabilitu.



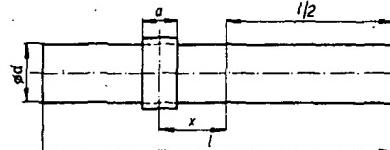
Obr. 9. Závislost konstant „ $k$ “ a „ $m$ “ na permeabilitě



Obr. 10. Závislost konstant „ $o$ “ a „ $t$ “ na cívkové permeabilitě dlouhé cívky

6. Z vypočítané tyčové permeability a změřeného poměru délky k průměru měřené tyče ( $l/d$ ) určíme podle obr. 7, popř. 8 hledanou počáteční permeabilitu  $\mu$ . Výsledek porovnáme jednak s údaji v tab. 5 a 6, jednak s udávanými materiálovými konstantami podle tab. 1.

Výsledky získané touto metodou jsou dostatečně přesné pro praktické použití feritových materiálů v běžné praxi.



Obr. 11. Základní rozměry feritové tyče

## Závěr

Účelem článku je seznámit všechny kategorie pracovníků se základními vlastnostmi feritových materiálů. Pro nedostatek místa jsou v článku uváděny pouze výsledné početní vztahy; případný zájemce najde příslušná odvození v citované literatuře. V článku jsou popsány i některé málo známé skutečnosti a závislosti zejména v částech textu, týkajících se tyčových materiálů. Nejsou uvedeny návrhy feritových antén ani válcových cívek na tyčových závitových feritech, postup návrhu transformátoru na feritových jádřech E a jádřech hrničkových a výpočty ztrát a jakosti, protože tyto náměty, ač jinak žádoucí a praktické, se již vymykají hlavní náplni článku, totiž seznámení s výrobcůmi typy feritových součástek a s možnostmi a postupem zjištování základních vlastností součástek z feritových materiálů.

## Literatura

- [1] Katalog FONOX - Měkké ferity - Pramet, závody práškové metalurgie, 1973.
- [2] Strojno-elektr.-technický časopis, roč. IV, č. 2/1953.
- [3] Siemens Zeitschrift Bd. 22, 1942.
- [4] Kanmerloher: Průvodce vysokofrekvenční technikou I, 1949.
- [5] Kristofovič: Problémy obvodů vstupní v části. Rozbor a měření parametrů feritových antén. Výzkumná zpráva VÚST 25/157/61.
- [6] Kristofovič: Používání feritových materiálů pro induktivní antény. Výzkumná zpráva VÚST 25/164/62.
- [7] Palmer, G. G.: High ferrites frequencies from 2 to 200 MHz. Proc. 1959, Electronics Conf., Philadelphia.
- [8] Reck, C.: Ferrite: Stand der Technik und Entwicklung der letzten Jahre. Radio-Mentor 25, č. 9 a 10/1959.
- [9] Schulz, F.: Ferritwerkstoffe für die Frequenzen bis 300 MHz. Radio und Fernsehen 9/1960.
- [10] Chomic, V.: Feritovaja televizionnaja antena. Radio (SSSR) č. 2/1960.
- [11] Philips Techn. Rundschau. Dezember 1954, 16. ročník, č. 6.

# Dráťové antény pro pásmo 160 a 80m

Martin Kratoška, OK1DCW

Dnes, kdy jsou pásmá přeplňena, vystupuje do popředí otázka antén. U pásem 20, 15 a 10 m jsou jednoznačně optimální otočné směrovky, zatímco „dlouhá“ pásmá 160, 80 a částečně i 40 m jsou u nás domenou převážně antén typu LW, dipólů a jeho jednoduchých modifikací. Snad právě proto mnoho amatérů tuto pásmá opomijí, protože je rozšířen názor, že DX je zde vzdálostní. Kdo tato pásmá pečlivě hledá, ví, že jsou plná překvapení a začne se ohlížet po nějaké lepší anténě, než je dipól. Téměř jsou určeny tyto rádky.

## Úvodem několik zásad správné konstrukce antén

1. Výška antény nad zemí je důležitější, než její zisk, směrové vlastnosti atd. Anténu se proto snážíme umístit co nejvýše. Optimální výška pro dvoupásmový systém 160/80 m je mezi 35 až 40 m, pro antény pro pásmá 80/40 m stačí 25 m.

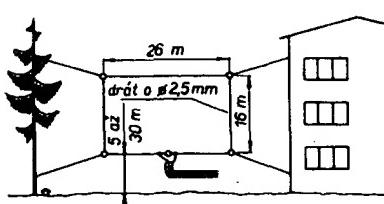
2. Anténu napájíme takovým způsobem, který v daných podmínkách umožňuje co nejlepší přizpůsobení. Nepodceňujme symetrizaci!

3. Typ antény musíme přizpůsobit konkrétnímu QTH. Proto se mohou zdát některé z následujících typů antén v běžném QTH těžko realizovatelné, avšak ti, kteří bydlí ve výškových domech na sídlištích, mohou dost často instalovat i rozměrnější antény.

Hlavním kritériem při výběru antén byla možnost snadné a rychlé instalace, nízká cena, dostupnost materiálu a v neposlední řadě maximální dosažitelný efekt. Záměrně jsou vynechány vertikální antény, které jsou poměrně špatné, nemáme-li k dispozici dokonalý zemnický systém (minimálně 20 čtvrtvlných radiálních paprsků) a antény Inverted Vee, které jsou popsány v [1]. Pokud se u některých antén vyskytují vertikální partie zářiče, žádná z popsaných antén nepotřebuje zemnický systém.

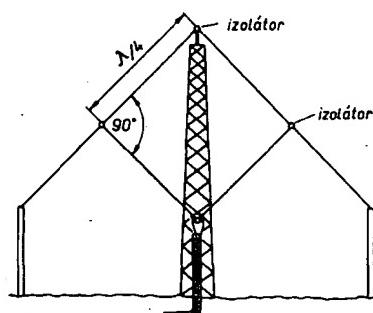
## FULL-WAVE LOOP

Tento celovlnný systém (obr. 1) je vlastně smyčka z drátu, jejíž obvod je přibližně roven vlnové délce pracovního kmitočtu. Je to anténa, vyzařující v obou směrech kolmých na rovinu smyčky. Její zisk je okolo 2 dB.



Obr. 1. Full-wave loop pro 80 m

U tohoto systému můžeme získat oba druhy polarizace. Požadujeme-li horizontální polarizaci, napájíme smyčku uprostřed spodní nebo horní vodorovné strany, anténu s vertikální polarizací dostaneme, napájíme-li systém ve středu vertikální části. Máme-li k dispozici jen jednu podpěru, využijeme konstrukci nazývanou Diamond shape (obr. 2). Anténa je pak napájena z vrcholu, pro horizontální polarizaci ze spodního nebo z horního, pro vertikální polarizaci pak z pravého nebo z levého. Impedance v napájecím bodě je okolo 100 Ω, tzn. k napájení použije-



Obr. 2. Full-wave diamond shape

me čtvrtvlnný úsek souosého kabelu 75 Ω a dále souosý kabel 50 Ω libovolné délky. Smyčka nemusí mít ovšem tvar z obrázků, ale může být např. zformována do tvaru rovnostrovného trojúhelníku, kruhu atd. Není-li k dispozici místo, může být obvod smyčky roven také  $\lambda/2$ . Způsob napájení, polarizace, mechanická konstrukce a tvar zůstane stejný, jen impedance bude asi 50 Ω a zisk se sníží asi na 1 dB. Anténa bude vyzařovat stejnými směry, jako celovlnná smyčka. Půlvlnnou anténu nazýváme half-wave loop. Rozměry vypočítáme podle vztahů:

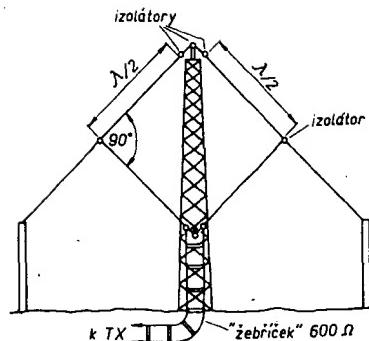
## Obvod smyčky

$$l = \frac{306,4}{f} \quad l = \frac{\lambda/2}{f} \quad [\text{m; MHz}]$$

Obě smyčky mají větší šířku pásmá než dipól, tzn. obsahujeme při max. CSV 1:1,5 celé pásmo 80 m. Další výhodou je, že celovlnná smyčka pro 80 m pracuje jako půlvlnná pro 160 m. FULL-WAVE LOOP je znám také jako jednoprvkový QUAD. Minimální výška nad zemí je  $\lambda/5$  (pro spodní stranu). Pro dosažení minimálního vertikálního vyzařovacího úhlu je nutná výška nad zemí min. 20 m.

## BISQUARE

Jednoduchý anténní systém, známý pod tímto názvem, se tvarom velmi podobá předcházejícímu typu, zásadní rozdíl je v tom, že smyčka není uzavřená (obr. 3). Čtverec, jehož strana je dlouhá  $\lambda/2$ , je napájen v maximu napětí laděným vzdušným žebříčkem, který je k vysílači přizpůsoben některým z anténních přizpůsobovacích článků, jako např. Matchbox, Transmatch apod. Samotný čtverec má zisk asi 4 dB, vyzařuje v obou směrech, kolmých na rovinu smyčky a umožňuje harmonický provoz na 2 pásmeh. Měl by být umístěn ve výšce  $\lambda/4$  nad zemí. Vzhledem k rozdílu ho bude možno

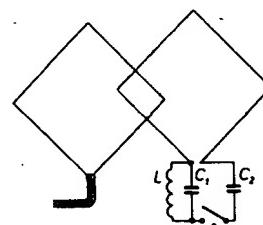


Obr. 3. Bisquare

postavit asi jen pro pásmo 40 m s tím, že bude na 80 m fungovat jako Full-wave loop (jednoprvkový QUAD). Obvod čtverce vypočítáme podle vzorce

$$l = \frac{1170}{f} \quad [\text{m; MHz}]$$

Mechanická konstrukce bude stejná jako u antén „loop“, jen je třeba, aby zářič měl tvar čtverce. U této antény jsou možná další zlepšení, jako např. umístění druhého čtverce ve směru kolmém na první, získáme pak systém, kterým obsahujeme všechny potřebné směry, neboť hlavní laloky vyzařovacího diagramu jsou poměrně široké. Také můžeme přidávat reflektory a direktory, jak bude ukázáno dále.

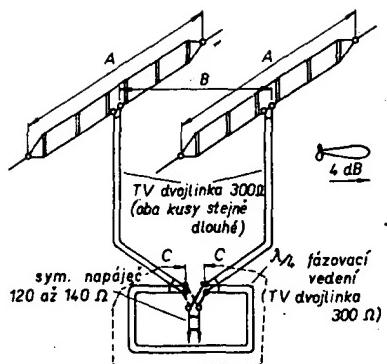


Obr. 4. Full-wave loop s parazitním prvkem

K full-wave loop můžeme přidat další, stejně velký prvek tak, aby roviny obou prvků byly rovnoběžné a vzdálené asi 0,15 až 0,20  $\lambda$  (obr. 4). Získáme tím vlastně napevno nasněřovaný drátový QUAD. Laděný obvod  $LC_1$  nastavíme tak, aby parazitní prvek rezonoval asi o 5 % výšě, než napájený prvek. Dostaneme tím direktor. Anténa pak vyzařuje směrem od zářiče k direktoru a má zisk asi 5 dB. Je-li spínač  $S$  spnuto a obvod  $LC_1 + C_2$  naladěn tak, že celý prvek má rezonanční kmitočet asi o 5 % nižší než zářič, anténa se chová jako dvouprvkový QUAD s reflektorem, tzn. vyzařuje směrem od reflektoru k zářiči a má zisk okolo 5,5 dB. V obou případech zářič napájíme přes symetrický balun kabelem o impedanci 75 Ω. Systém je ovšem jednopásmový. Podobnou úpravu můžeme udělat u BISQUARE jen s tím rozdílem, že čtverce budou od sebe vzdáleny asi 0,2 až 0,4 $\lambda$  (není kritické). Zisk bude okolo 7 dB. Anténu napájíme vzděláním žebříčkem s impedancí asi 600 Ω.

Tyto anténní systémy jsou sice rozměrné, ale lze je zavést mezi dva věžové domy např. pomocí silonových strun, určených k výpletu tenisových raket. Máme-li k dispozici prostor bez vedení a výšek stromů, nemusí montáž antény dělat žádné potíže.

Další anténu, u které je možno elektricky měnit směr vyzařování, je dvouprvkový

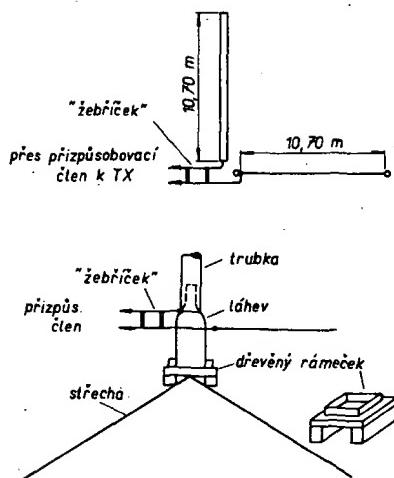


Pásma	délka A	délka B	délka C
40 m	20,57	10,64	8,72
80 m	41,10	20,25	17,44
160 m	82,05	40,40	34,88

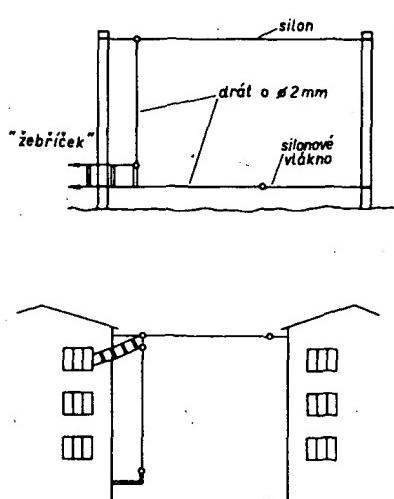
Obr. 5. Dvojprvkový beam s přepínatelným reflektorem

beam (obr. 5), tvořený dvěma skládanými dipoly ve vzájemné vzdálenosti  $\lambda/4$ . Tato anténa má zisk okolo 4 dB a využívá jedním směrem, přičemž opět jeden prvek pracuje jako zářící a druhý jako reflektor, který je rovněž napájen, ovšem napětím fázově posunutým o 90°. Při změně směru přepnutím přepínače se úlohy vymění a jako reflektor pracuje opět prvek napájený fázově posunutým napětím. Využívání diagram má tvar kárdiody a předzadní poměr je vypukající – okolo 20 dB. Tuto anténu lze doporučit vzhledem k její jednoduchosti. Podmírkou její dobré funkce je stejná délka napáječe z TV dvojlinky 300 Ω od dipólů až k přepínači. Z téže dvojlinky je i čtvrtvlnné fázovací vedení. Celý systém se napájí „zebříčkem“ o impedanci 120 až 140 Ω a k vysílači je připojen přes Transmatch. Rozpěrky dipolu lze zhotovit z organického skla (plexi) nebo z trolitu. V nouzi využijte i dřevo vyvařené v parafinu. Systém je poměrně těžký, má dosti velký odpór vůči větru a snadno se na něj chytá námraza a sníh. Jelikož má být umístěn ve výšce okolo  $\lambda/2$  nad zemí, je třeba jej zajistit proti pádu. Instalace je složitější než u předchozích antén. Výsledek však předčí očekávání, změna směru je velmi účinná, což lze poznat i na přijímači. Systém pracuje jen na jednom pásmu. Pro tuto neprávem zapomenutou anténu se zatím neujal zvláštní název.

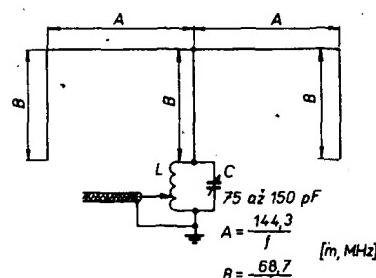
Další možností jsou kombinace vertikálních a horizontálních systémů. Typický základnice těchto antén je na obr. 6. Na první pohled je vidět, že se v podstatě jedná o dipol tvaru V, jehož jedna část je umístěna vertikálně. Napájí se zebříčkem a k vysílači je přizpůsoben již zmíněným způsobem (Transmatch). Jsou-li obě části dlouhé 10,7 m, bude anténa pracovat na všech pásmech od 3,5 do 28 MHz. Transmatch potom ladíme na nejmenší CSV. Chceme-li pracovat i na 160 m, budou délky dvojnásobné, tzn. 21,4 m. Zhotovíme-li vertikální část z trubky (je nejlepší jako teleskopický stožár), musí patrní izolátory snést velké namáhání v tlaku. K tomu účelu se nejlépe hodí láhev od šampaňského, kterou pomocí dřevěného rámečku připevníme na střechu (obr. 6a). Trubku kotvíme minimálně ve třech bodech. Bude-li celý systém z drátu, jsou vhodná uspořádání podle obr. 7, popř. 7a. Tato anténa je zajímavá svojí



Obr. 6. Vícepásmová anténa (a)  
a její konstrukce (b)



Obr. 7. Různé způsoby upevnění

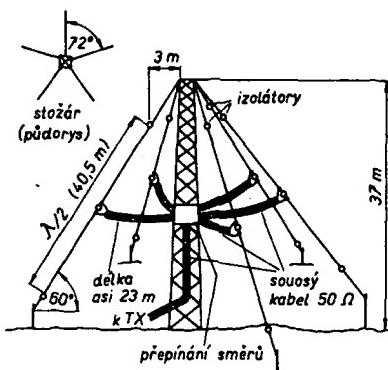


Obr. 8. Bobtail curtain

nenáročností na instalaci, lze ji proto doporučit. I zde ovšem hraje velkou roli výška nad zemí; nelze např. trubku postavit na zemi a horizontální část zakopat, jako u antény GP.

Méně populární, avšak velmi ceněná, je anténa podle obr. 8. Její název BOBTAIL CURTAIN, který lze přeložit jako „záclona s přistříleným ocasem“ (neplést s anténam CURTAIN, což jsou tzv. síťové antény, jinak soustavy antén LAZY-H s reflektory, které se používají u profesionálních služeb), vystihuje dost přesně její tvar. Rozměry takového „záclony“ asi většinu zájemců odradí, i když tento systém se ziskem 7 až 10 dB má nejmenší využívání úhel ze všech antén zde

popsaných. Vzorce pro výpočet rozměrů jsou připojeny k obr. 8, za zmínu však stojí obvod LC na konci střední vertikální části. Snažíme se dosáhnout malého Q, aby nebylo nutno obvod dodlážovat. Tomu odpovídá také poměr  $L/C$ . Počáteční kapacitu volíme mezi 80 až 150 pF, indukčnost  $L$  samozřejmě tak, aby obvod rezonoval na pracovním kmitočtu. Anténa se napájí souosým kabelem o libovolné impedanci. Odbočku na cívce vyhledáme tak, abychom dosáhli minimálního CSV a kondenzátorem  $C$  odoládime anténu na maximální výkylku měřicí sily pole v blízkosti antény. Laděný obvod je připojen na tyč dlouhou asi 1 m, kterou zarazíme do země. Horizontální části antény fungují jako fázovací vedení, vyzářují jen vertikální části, a to ve směru kolmém na rovinu antény. Vertikální části antény mohou sahat až k zemi (pozor na vý napětí), krajní nejsou uzemněny. Anténa je samozřejmě jednopásmová.



Obr. 9. Sloper system pro 80 m

Typickým příkladem antény s elektricky měnitelným směrem využíváním je tzv. SLOPER SYSTEM (obr. 9). Umožňuje volit jeden z 5 směrů využívání, má zisk až 4 dB a výborný předzadní poměr okolo 20 dB (naměřeno K1THQ). Princip funkce spočívá v tom, že jeden z dipólů napájíme, zatímco ostatní čtyři pracují jako reflektory, což je umožněno tím, že dipoly jsou prodlouženy kusy sousošného kabelu, dlouhémi  $3/8 \lambda$ , který na konci není zkratován. Přepínání se děje pomocí relé tak, že k jednomu z pěti kusů napáječe, dlouhému  $3/8 \lambda$ , je připojen sousoš kabel z vysílače a ostatní čtyři zůstávají volné. Skříň s relé je umístěna na nosném stožáru. Všechny důležité rozměry jsou uvedeny u obrázku; při výpočtu délky  $3/8 \lambda$  vedení ze sousošného kabelu je nutné počítat se zkracovacím faktorem. V originále je doporučen kabel RG-8/U nebo RG-58/U o impedanci mezi 52 až 53,5 Ω, který má zkracovací činitel 0,66 (stejný jako naše výrobky).

Existují samozřejmě mnohem dokonalejší beamy, které lze elektricky „otáčet“, jako např. QUICK-HEADING beam, který kromě zisku asi 7 dB a osmi libovolně měnitelných směrů využívání lze přepnout tak, že pracuje jako všeobecný. Konstrukce je ovšem trubková a tak složitá, že QH beam pro 20 m lze již těžko realizovat [2]. Všechny tyto antény lze obměňovat a tím dosáhnout libovolného počtu využívacích směrů.

Na 80 a 40 m se používají ještě různé jiné, velmi účinné antény, jako W8JK, různé „end-fire arrays“ [3], jako rarity dokonce rhombické antény, dráty „beverage“, dlouhé i několik set metrů, antény „fishbone“, a dokonce i tříprvkové otočné antény QUAD. Takovéto antény jsou ovšem v amatérských podmírkách nerealizovatelné.

Všechny zde popsané antény mají při správné montáži malý využívání úhel a jejich rozměry nejsou kritické. Všechny mo-



# TEL TOW 210

Karl-Heinz Schubert

Pro vybavení klubovních kolektivních vysílačních stanic byla v NDR zahájena výroba tri pásmového transceiveru pro KV TEL TOW 210. V následujícím krátkém článku vás chci seznámit s jeho vlastnostmi.

## Vysílací část

Zesílený nízkofrekvenční signál je v kruhovém modulátoru smísen se signálem krytalového oscilátoru 200 kHz. Vzniklý signál DSB prochází kvalitním magnetomechanickým filtrem, kde je potlačeno nežádoucí postranní pásma. Zároveň se potlačí nosný kmitočet o dalších 25 dB.

800 Hz. Další cesta signálu je stejná, jako při vysílání SSB.

## Přijímací část

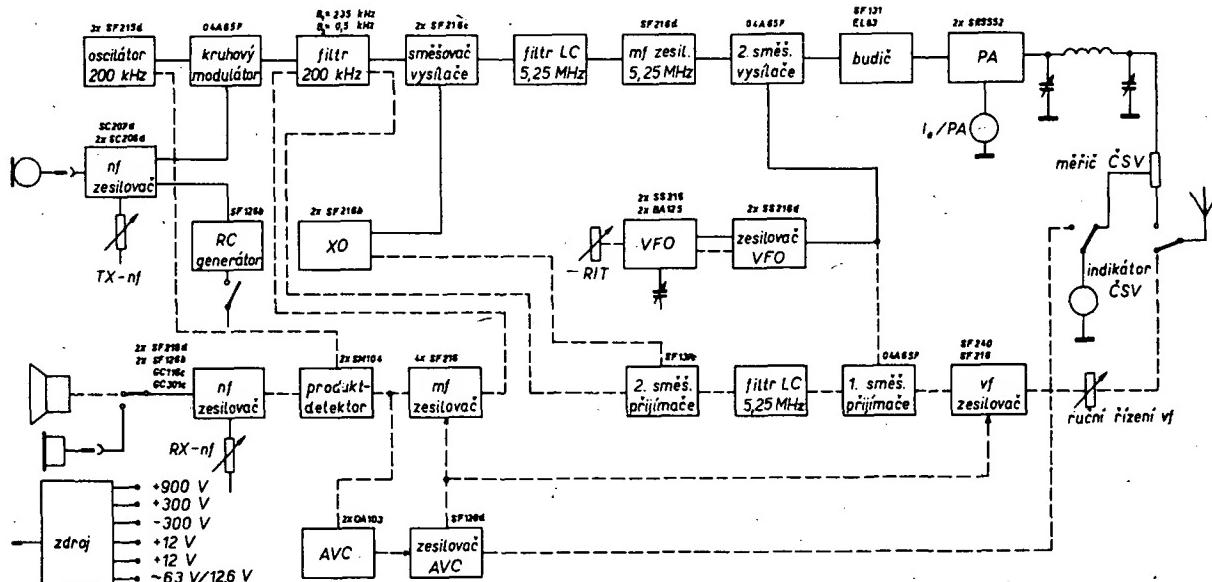
Signál z antény se přivádí přes vstupní pásmovou propust do vf předzesílovače a odvídá se přes další laděný obvod na diodový

směšovač. Všechny tři laděné vstupní obvody jsou doložovány trojím ladicím kondenzátorem. K ruční regulaci vf slouží potenciometr, zapojený přímo k antennní svorce.

Po smíšení s kmitočtem VFO se získá první mezifrekvence 5,25 MHz. Přes třistupňový filtr LC se signál přivádí do druhého směšovače. Smíšením se signálem krytalového oscilátoru 5,05 nebo 5,45 MHz (podle požadovaného postranního pásma) se získá druhý mezifrekvenční kmitočet 200 kHz. Po průchodu magnetomechanickým filtrem, který určuje selektivitu přijímače, se signál přivádí do mezifrekvenčního zesílovače a odtud přes produktdetektor do nf zesílovače. Při příjmu SSB je šířka propustěného pásma 2,35 kHz, při příjmu CW 0,5 kHz.

Napětí AVC se získává z mf zesílovače 200 kHz a po zesílení řídí mf a vf zesílovací stupně. Je z něj odvozeno také napětí pro vestavěný S-metr.

U VFO je umožněno rozložování o více než  $\pm 1$  kHz při příjmu, aniž by se měnil vysílací kmitočet.



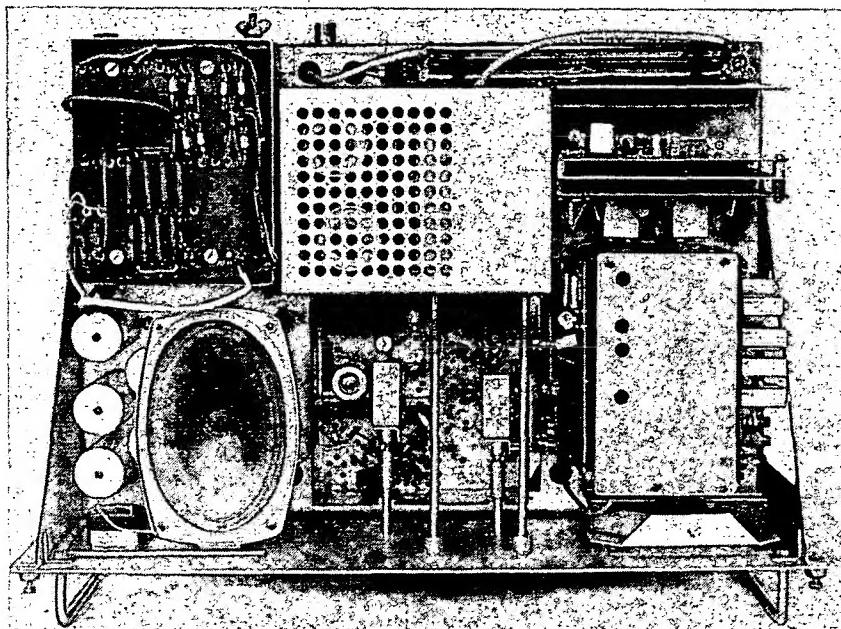
Obr. 1. Blokové schéma transceiveru TEL TOW 210

Získaný signál SSB se směšuje ve vyváženém směšovači se signálem dalšího krytalového oscilátoru tak, že vznikne mezifrekvenční kmitočet 5,25 MHz. Přepínáním krytalů tohoto oscilátoru se volí dolní nebo horní postranní pásma vysílaného signálu.

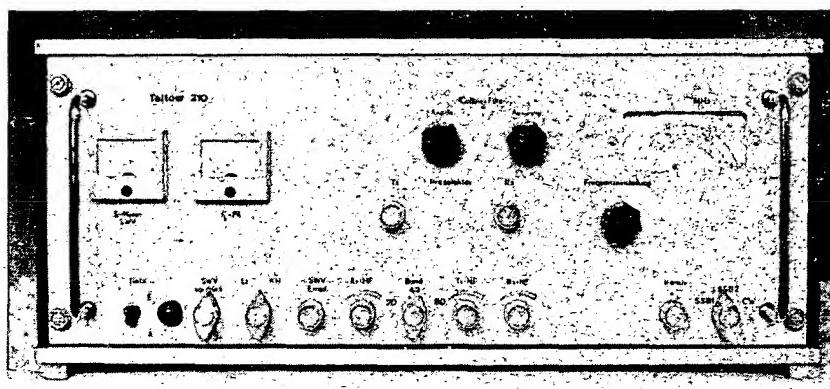
V následujícím diodovém směšovači je mezifrekvenční signál směšován se signálem VFO již přímo na jednotlivá amatérská pásma. VFO sestává ze dvou oscilátorů – jedním se ladí v pásmech 80 a 20 m, druhým v pásmu 40 m.

V následujícím budiči je signál zesílen tak, aby vybudoval koncový stupeň se dvěma elektronkami SRS552. Výstup vysílací části je přizpůsoben pro impedanci  $60 \Omega$ . V přívodu k antennnímu konektoru je zařazen měřicí CSV, který umožňuje správné nastavení vstupního článku a trvalou kontrolu CSV použité antény. Správné buzení a nastavení laděných obvodů vysílače umožňuje měřicí přístroj v anodách elektronek koncového stupně.

Při telegrafním vysílání se do nf zesílovače přivádí signál z nf generátoru o kmitočtu



Obr. 2. Pohled do transceiveru TEL TOW 210 (shora)



Obr. 3. Pohled na přední panel transceiveru TELTOW 210

### Přepínání příjem – vysílání

Přepínání transceiveru pro příjem nebo vysílání zajišťují celkem čtyři relé. První přepíná mechanický filtr do vysílací nebo přijímací cesty. Druhé relé přepíná napájecí napětí 12 V na obvody, používané výhradně při příjmu, popř. při vysílání. Třetí relé přepíná záporné předpětí budiče a koncového stupně, měřicí přístroj mezi měříčem ČSV a S-metrem. Konečně poslední, čtvrté relé, přepíná anténu. Všechna relé jsou ovládána současně vnějším tlačítkem PTT.

Protože se toto zařízení v dosavadním provozu osvědčilo, byla vyvinuta a začíná se vyrábět další varianta „TELTOW 215“ pro všechny pět krátkovlných pásem.

### Technická data transceiveru TELTOW 210

**Kmitočtový rozsah:** 3,5 až 3,8 MHz, 7,0 až 7,1 MHz, 14,0 až 14,35 MHz.

### Mezifrekvenční kmitočty:

- 1. mf 5,25 MHz,
- 2. mf 200 kHz

### Druhy provozu:

- A2j, A3j.

**Sířka propouštěného pásmá:** A3j asi 2,35 kHz, A2j 500 Hz.

### Impedance antény:

- 60 Ω.

### Přesnost cejchování:

- ± 10 kHz.

### Citlivost přijímače:

- lepší než 3 μV pro s/š 10 dB.

### Zrcadlová selektivita:

- 60 dB.

### Výstupní výkon:

- 3,5 a 7 MHz 100 W,  
14 MHz 80 W.

### Napájení:

- 220 V, 50 Hz, příkon max.

- 400 W.

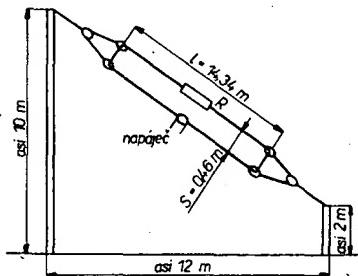
**Rozměry:** 540 × 350 × 235 mm.  
**Hmotnost:** 25 kg.

### Všepásmová anténa T2FD

Anténa T2FD (terminated tilted folded dipole) byla poprvé popsána W3HH v roce 1949. Systém podle obr. 1 je aperiodický v rozsahu kmitočtů 5:1. S rozdíly podle obrázku má úspěšně pracovat v pásmech 7, 14, 21 a 28 MHz a možná i na 3,5 MHz. Anténa může být připojena buď k „žebříčku“ 600 Ω nebo k dvojlince 300 Ω. Rozdílné napáječe vyžadují různou velikost odporu  $R$  – pro napájecí 600 Ω je  $R = 650 \Omega$ , pro napájecí 300 Ω je  $R = 400 \Omega$ . Velikost odporu  $R$  je kritická. Odpor musí snést výkonové zatižení asi 35 % stejnosměrného příkonu PA vysílače; pro SSB by zatižitelnost pravděpodobně mohla být menší. Odpor by měl mít co nejméně vlastní indukčnost. V roce 1958 popsal své zkušenosti s touto anténo G2NS – konstatoval, že anténa vyzařuje na všech pásmech od 3,5 do 28 MHz. Delší verze –  $L = 31,07$  m,  $S = 0,91$  m – obsahne i pásmo 1,8 MHz.

-ra

### Radio Communication 5/75



Obr. 1. Všepásmová anténa T2FD

# RADIOAMATÉR SKY SPORT



### Podmínky závodu k XV. sjezdu KSČ

Na počest XV. sjezdu KSČ vyhlašuje ÚRRk ke zvýšení branňové zdatnosti a operatérské zručnosti československých radioamatérů krátkodobý závod v pásmu 160 a 80 metrů provozem CW a SSB s těmito podmínkami:

1. Závod se koná ve dvou samostatně hodnocených etapách: dne 13. března 1976 od 19.00 do 20.00 SEČ v pásmu 160 m pouze telegraficky, dne 14. března od 07.00 do 09.00 SEČ telegraficky v kmitočtovém rozmezí 3 540 až 3 600 kHz a provozem SSB v kmitočtovém rozmezí 3 650 až 3 750 kHz.
2. Vyměňuje se kód složený z RST (SSB pouze RS) a dvojčíslic, vyjadřujících věk operátéra (např. 57928 znamená, že operátor stanice v roce 1976 měl nebo bude mít 28 let).
3. Za každé úplné a bezchybné spojení se počítá 1 bod.
4. U amatérů-vysílačů se hodnotí každá etapa zvlášť, spojení navázaná v pásmu 160 m se v další etapě v pásmu 80 m opakují. Nelze však s jednou stanicí navázat v pásmu 80 m dvě spojení – každou jiným druhem provozu. U posluchačů se hodnotí obě etapy dohromady, každou stanici je možno znamenat v libovolném počtu spojení.

### PACC Contest

vždy poslední víkend v dubnu, na všech pásmech včetně 1,8 MHz a všemi druhy provozu. Kategorie J, K, P. Vyměňuje se kód A, PA, PE a PI stanice ještě předávají dvě písmena označující provincii. Úplné spojení se hodnotí třemi body, pouze přijatý kód dvěma body, pouze vyslaný a potvrzený jedním bodem. Násobiče jsou jednotlivé provincie v každém pásmu zvlášť. Spojení se navazují pouze se stanicemi z Holandska, posluchači zapisují čas, značky korespondujících stanic a kód vyslaný holandskou stanicí. Každé takto odpostouchané spojení se hodnotí jedním bodem.



### Den UHF/SHF rekordů 1975

#### 435 MHz – stálé QTH:

1. OK1MG	HK71a	2 612 bodů
2. OK1OFG	HK74h	1 755
3. OK1DKM	HK73b	970
4. OK2BFI	IJ57c	943
5. OK1AI	HK79c	848
6. OK1AZ	HK73j	732
7. OK1DAP	HK73j	623
8. OK1AHX	HK76d	573
9. OK2BDX	IJ48j	425
10. OK2TF	IJ05c	188

#### 435 MHz – přechodné QTH:

1. OK1KIR/p	GK55h	15 092 body
2. OK1KTL/p	GK45d	11 857
3. OK1KRY/p	GK47f	4 199
4. OK1AIB/p	GK62h	4 037
5. OK1AIY/p	HK18d	3 957
6. OK1QI/p	IK77h	3 052
7. OK1KKL/p	IK37h	2 644
8. OK1AIK/p	HK29d	1 316
9. OK1KHK/p	HK06c	1 293
10. OK1KSD/p	HK73b	975
11. OK1KNH/p	GK44d	710
12. OK1KCI/p	IK53g	627

#### 1296 MHz – stálé QTH:

1. OK1KVF	HK71a	465 bodů
2. OK1DAP	HK73j	232
3. OK1OFG	HK74h	217

**1296MHz – přechodné QTH:**

1. OK1KIR/p 1 197 bodů
2. OK1AIB/p 1 023
3. OK1AIY/p 1 016
4. OK1KKL/p 829
5. OK1KTL/p 805
6. OK1KNH/p 15
7. OK1KRY/p 0

**2304 MHz – přechodné QTH:**

1. OK1KKL/p 334 body
- 2.-3. OK1KTL/p 228
- 2.-3. OK1KIR/p
4. OK1AIB/p 100

**Posluchači**

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. OK1-15835   | 3004 body/432 MHz |
|                | 563 body/1296 MHz |
| 2. OK1-15869/p | 932 body/432 MHz  |
|                | 248 bodů/1296 MHz |

Vyhodnotil RK Praha 5

Z poměrně vzácného ostrova St. Vincent pracuje nyní stabilně VP2SV, obvykle SSB kolem kmitočtu 14 190 kHz. QSL žádá přes G3GYD.

**VR4DX se objevuje s dobrým signálem dopoledne na 14 MHz SSB, ale pracuje též na kmitočtu 3 779 kHz SSB v noci! QSL na Box 332, Guadelcanal, Solomon Isl.**

VP1BJ bývá denně na pásmu 80 m SSB, kolem 07.00 až 8.00 SEČ a QSL žádá na G4CZJ.

**FP8SPM** je klubovní stanice na St. Pierre, pracující obvykle SSB na kmitočtu 14 135 kHz. Oznamuje, že se spojení se čtyřmi různými stanicemi FP8 nebo FP0 od 1. 1. 1975 a se stanicí FP8SPM lze získat pěkný diplom FP8. Nutno zaslat pouze deník (nikoliv QSL) a přiložit 12 IRC na adresu FP8SPM, P. O. Box 347, St. Pierre.

FR7AI/J, Yoland, se vrátil na Reunion dne 30. listopadu. FR7ZL/G zůstane na ostrově Glorioso ještě asi 2 měsíce a QSL žádá na F8US.

Nyní něco pro lovce prefixů: u příležitosti 200. výročí vzniku USA mohou od 05.00 GMT dne 1. 1. 76 do 05.00 GMT dne 1. 1. 1977 tamní amatérů používat speciální příležitostné prefixy (nebo si ponechat svoje původní). Jedná se o tyto prefixy: WA budou používat AA, WB – AB, W – AC, K – AD, WD – AE, WR – AF, WN – AK, KB6 – AG2, KC4 (Navassa) – AL4, KG6 – AG6, KH6 – AH6, KJ6 – AJ7, KL7 – AL7, KM6 – AH7, KP4 – AJ4, KP6 – AI6, KS4 – AH4, KS6 – AH3, KV4 – AJ3, KW6 – AG7, WB – AG3, WH6 – AH1, WJ6 – AJ1, WL7 – AL1, WM6 – AH2, WP4 – AJ8, WS6 – AH5, WV4 – AJ2, WW6 – AG1. Při této příležitosti je vydáván nový diplom „USA-WPX-76“: získá jej každý amatér na světě za spojení s 200 různými stanicemi USA, přičemž musí ale být nejméně 35 přílohy různých volátek (jak shora uvedeno). Spojení platí na kterémkoliv pásmu a jakýmkoli druhem provozu (tedy i mixed). Mobilní a MM stanice se počítají jen do speciálního MM-diplomu, tedy nikoli do základního. Vysvětlení ke značkám lomeným jiným distriktem: např. AA6ISP/7 platí jako AA7, nebo AC2GT/1 platí za AC1. Žádost se podávají na formuláři, plněném pro WPX, nebo stejně uspořádaném, a platí pouze kompletně uvedené značky; na žádost je nutné uvést i jméno žadatele a adresu. Příloha 35 různých příložek je třeba uvést v abecedním pořadí na příloze k žádosti, zbyvajících 165 značek na 3 listy po 50ti prefixech a jeden s 15 prefixy. QSL se nezařazí, ale žádost musí být potvrzena příslušným Ústředním radio klubem. Manažerem diplomu je Bernie Welch, W8IMZ, 7735 Redbank Lane, Dayton, Ohio. V oznamení není uvedena cena diplomu.

Dne 7. 12. 1975 pracoval EA9FG, jehož QTH je El Aiun ve Španělské Saharé, pravděpodobně napsledy. Antonio, EA9FG, žádá QSL na Box 220, Madrid a upozorňoval, že bude rozesílat QSL teprve asi za 3 měsíce.

**Skutečnou senzací roku 1976 by měla být expedice Gusa, W4BPD, která by měla být vyvrcholením a zakončením jeho expediční činnosti. Zatím nebyla oznámena trasa; začátek expedice by měl být v březnu 1976. Přejeme Gusovi, aby při jeho 68 letech se expedice vydala a aby tak důstojně oslavil konec své životní expediční činnosti!**

Ostrov Sable a St. Paul, VX9 a VY0, jsou ARRL definitivně uznány za nové země DXCC a QSL pro tento diplom se přijímají od ledna 1976.

**Od 3. do 7. 12. 1975 pracovala expedice K6KHW z Makaa pod značkou CR9AK. QSL manažerem je pravděpodobně W6WX.**

FR7ZL/G pracuje již z ostrova Glorioso, hlavně SSB na 14 MHz, případně k večeru i CW na kmitočtu 14 040 kHz. Manažéra mu dělá F8US.

**Velmi pozdě došla zpráva, že kolem 20. 11. 1975 se konala dvoudenní expedice FL8OM/A na ostrov Jabel et Tair, což je samostatná země DXCC. Pokud jste s ním někdo navázal spojení, QSL se zasílájí na DJ1TC.**

F8BYC, který pracoval z Antarktidy a žádal QSL přes F9MD, ukončil svoji činnost a vrátil se domů. Byla to zóna č. 70 pro diplom P75P. Další t. č. dosažitelné polární zóny jsou č. 74, kde pracuje stálé aktívny stanice KC4USN, a č. 73 (skoro všechny VP8).

VR6TC na Pitcairnu má potíže se zařízením, a proto jej téměř neslyšíme. Dozvídáme se však, že W6HSU uspořádá sbírku, a z jejího výtěžku bylo zakoupeno moderní zařízení, které již bylo Tomovi zasláno. Lze očekávat, že VR6TC bude nyní daleko lépe slyšet.

C5AJ, který pracoval i v posledním CQ-DX-Contestu, je DL7AH, a žádá QSL na svou domovskou značku.

Ze Sarawaku vysílá nyní 9M8HB, hlavně SSB na 14 MHz. Je to HB9XJ, jehož QTH je Kuching a žádá QSL na svou domovskou adresu.

nil ing. M. Rajch, OK2TX, který také vypracoval návrh časového programu. To, že celý časový harmonogram byl dodržen téměř na minutu přesně, bylo pak zásluhou zkoušeného sboru rozhodčích, kteří ve spolupráci s předsedou organizačního výboru ing. J. Gočem, OK2HZ, mnohdy nahrazovali nepřítomné pořadatele.

Mistrovství ČSSR se zúčastnilo celkem 32 závodníků. V kategorii nad 18 let to bylo 14 soutěžících, v kategorii od 15 do 18 let 5 závodníků a v kategorii do 15 let 13 závodníků. Mistrovství se zúčastnilo i reprezentační družstvo Rumunske socialisticke republiky (po jednom závodníku v každé kategorii), které přijelo již dva dny před závody a v doprovodu ústředního trenéra rad. sportu J. Tomana, OK3CIE, a státního trenéra telegrafie ing. A. Myslíka, OK1A MY, si prohlédl Ostravu a Beskydy.

Výrazným úspěchem byla velká účast nejmladších závodníků, jejich dobré výkony a zájem o jejich výsledky. Se závodníky z Prakovců přijel i předseda ZO Svazarmu s. Urban, na svoje mladé závodníky se přijel podívat i předseda ZO Svazarmu z Bystrice p. H. Ve funkci rozhodčího sedoval své závodníky z Bučovic i M. Prokop, OK2BHV, předseda federální komise MVT. A mladí telegrafisté nezklamali – dvanáct ze třinácti zúčastněných splnilo limit I. VT mládeže.

Vynikající úroveň měly i celkové výsledky v kategorii A, kde čtyři první závodníci splnili technické podmínky pro udělení titulu mistra sportu tím, že získali přes 900 bodů. V příjmu dosáhl P. Havliš a T. Mikeska tempa 180 zn./min. v písmenových textech, což je rychlosť, kterou kromě mnohonásobné mistrovny republiky M. Farbiakové u nás rovněž ještě nikdo nezapsal.

Poměrně dobré a vyrovnané byly výsledky v kličkování na ručním klíči. Slabší úroveň má již po několik let kličkování na automatu – projevilo se to tentokrát i v tom, že nejlepšího výsledku dosáhl rumunský závodník G. Cimpeanu, YO9ASS.

Malá účast v kategorii B (od 15 do 18 let) byla dána stagnaci a malou péčí o mládež v letech 1970 až 1973. Bylo to ale naposledy a v letošním roce již přejde do této kategorie několik nadějných závodníků z kategorie C. V Trojanovicích spolu bojovali vlastně pouze českoslovenští reprezentanti J. Nepožitek a J. Vilčeková. Za zmínu stojí, že oba přijali tempo 150 zn./min. písmen.

Soutěž hálí sbor rozhodčích ve složení: hlavní rozhodčí ing. A. Myslík, OK1AMY, MS, zástupce hl. rozhodčího ing. M. Rajch, OK2TX, vedoucí rozhodčí pro kličkování M. Viková, OK2BNA, vedoucí rozhodčí pro příjem J. Komora, OK3ZCL. Dalšími rozhodčími pro kličkování byli OK2NA, OK1AO, OK2PGI, OK2BHV a OK2SFS.

### Stručné výsledky Mistrovství ČSSR v telegrafii 1975

#### Příjem – kategorie A:

	tempo	písmena	číslice	bodů
1. Havliš, OK2PFM	180	150	637	
2. Mikeska, OK2BNF	180	150	632	
3. Vanko, OK3TPV	170	150	615	
4. Cimpeanu, YO9ASS	150	170	591	
5. Matyšák	150	140	553	

#### Příjem – kategorie B:

1. Nepožitek, OK2BTW	150	130	528
2. Vilčeková, OL5AQR	150	120	497
3. Budisteanu	130	120	471

#### Příjem – kategorie C:

1. Grega	120	110	437
2. Kopecký	120	110	426
3. Helán	110	110	414
4. Korfanta	110	110	410
5. Komorová	120	90	394

#### Kličkování na ručním klíči – kategorie A:

	bodů
1. Havliš, OK2PFM	305,88
2. Vanko, OK3TPV	297,52

### Mistrovství ČSSR v telegrafii pro rok 1975

První prosincový víkend se uskutečnilo v hotelu Beskyd v Trojanovicích mistrovství ČSSR v rychlotelegrafii pro rok 1975. Účastníci i dosaženými výkony potvrdilo rozvoj tohoto sportu, který po několikaleté stagnaci způsobil perspektiva mistrovství Evropy v telegrafii v roce 1977.

Již po několikaleté potádala mistrovství ČSSR OR radioamatérů v Ostravě. Jako tradičně se vyznačovalo mistrovství proti velmi dobré přípravou zvláště po technické stránce. Na přípravě organizace závodu se podílela federální komise telegrafie, přípravných zasedání organizačního výboru se zúčast-

3. Mikeska, OK2BFN	294,33
4. Hauerland, OK2PGG	274,19
5. Jirová, OK2BMZ	260,24

Klíčování na ručním klíči – kategorie B:

1. Nepožitek, OK2BTW	282,69
2. Zeliska	243,10
3. Vilčeková, OL5AQR	216,20

Klíčování na ručním klíči – kategorie C:

	bodů
1. Grega	239,73
2. Komorová	217,82
3. Gordan	200,34
4. Korfanta	198,71
5. Helán	197,28

Klíčování na poloautomatickém klíči – celkové pořadí:

	bodů
Cimpeanu, YO9ASS	317,83
1. Mikeska, OK2BFN	299,06
2. Sládek, OK1FCW	284,42
3. Brodil	260,09
4. Vanko, OK3TPV	240,54
5. Havlíš, OK2PFM	239,34

V této disciplíně bylo hodnoceno všech 13 závodníků dohromady (podle propozic), protože v kategoriích B a C byly přihlášení méně než 3 závodníci.

CELKOVÉ POŘADÍ – KATEGORIE A:

	body
1. Petr Havlíš, OK2PFM, Kunštát	942,80
2. Tomáš Mikeska, OK2BFN, Otrekovice	931,06
3. Pavel Vanko, OK3TPV, Partizánské	912,52
4. Gheorge Cimpeanu, YO9ASS, RSR	908,83
5. Lubomír Matyšák, Nový Jičín	802,71
6. Jaroslav Hauerland, OK2PGG, Havířov	767,19
7. Vladimír Sládek, OK1FCW, Praha	752,42
8. Zdena Jirová, OK2BMZ, Třebíč	728,24
9. Petr Novák, OK2PGF, Brno	706,55
10. Boris Kačírek, OK1DWV, Praha	684,07

CELKOVÉ POŘADÍ – KATEGORIE B:

	body
1. Jiří Nepožitek, OK2BTW, Prostějov	810,69
2. Jitka Vilčeková, OL5AQR, Pardubice	713,20
3. Mihai Micu-Budisteau, RSR	663,18
4. Jozef Zeliska	655,90
5. Josef Lipa	231,79

CELKOVÉ POŘADÍ – KATEGORIE C:

	body
1. Pavel Grega, OK3KXC, Prakovce	676,73
2. Vladimír Kopecký, Partizánské	613,97
3. Margita Komorová, OK3KXC, Prakovce	611,82
4. Radostlav Helán, OK2KLK, Bučovice	611,28
5. Dušan Korfanta, OK3KXC, Prakovce	608,71
6. Michal Gordan, OK3KXC, Prakovce	594,34
7. Milan Matela, Bystřice p. H.	597,02
8. Jaroslav Čech, Bystřice p. H.	536,59
9. Floarea Germanaru, RSR	520,42
10. Miloslav Handlíř, OK2KLK, Bučovice	494,17
	-mx-

Na základě výsledků mistrovství ČSSR a dalších kontrolních závodů, které byly během roku 1975 uskutečněny, byli do úří nominace československého reprezentačního družstva pro přípravu na Dunajský pohár 1976 jmenováni titu závodníci: Tomáš Mikeska, OK2BFN, ZMS, Petr Havlíš, OK2PFM, Jiří Hruška, OK1MMW, Pavel Vanko, OK3TPV, Jiří Nepožitek, OK2BTW, Jitka Vilčeková, OL5AQR, Pavel Grega, OLØARF, a Margita Komorová.



Rubriku vede A. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libochovice

ná zařízení. Dobré elektrické spojení mezi všemi jednotkami, které se zúčastňují přenosu SSTV a celkové připojení na opravdu dobré uzemnění vyřeší řadu problémů a ušetří mnoho času.

SSTV Handbook



Český, M.: BAREVNÁ TELEVIZE JASNĚ A JEDNOUDĚ. SNTL: Praha 1975. 184 stran, 157 obr., 1 tab., 1 příloha. Cena váz. 17 Kčs.

Barevné pořady jsou stále častěji zařazovány do vysílání československé televize. Rozšířování počtu domácností, vybavených přijímačem pro barevný obraz, bude u nás, stejně jako tomu bylo i v jiných zemích, patrně značně zdlouhavější ve srovnání s počátky černobílé televize. Je tomu tak zcela zákonem, přijímač pro BTV je asi troikrát složitější, tedy asi stejně tak dražší, choulostivější a náročnější na obsluhu; výroba vyžaduje novou technologii (obrazovky) apod. Kromě toho jde o techniku, jež sice navazuje na již vžitý systém černobílé TV, ale přece jenom na vyšším kvalitativním stupni a s novými problémy, které vyžadují, aby byl alespoň v hlavních rysech informován o principech barevné televize i širokém okruhu veřejnosti. Je nutno, aby se lidé seznámili s výhodami, popř. nevýhodami BTV a aby získali u přijímače alespoň takovou představu, že by jim umožnila jeho správnou obsluhu a tím i plně využít možností, které přenos barevného obrazu poskytuje.

Autor ve své nové knize podává čtenářům potřebné základní informace z tohoto oboru. Čtenářskému okruhu (knihu je určena nejen technikům, ale každému, kdo uvažuje o koupi nebo i jám přijímač BTV) odpovídá i postup a forma výkladu.

Úvod je věnován shrnutí historie vývoje přenosu barevného obrazu. V dalších kapitolách se čtenář nejdříve seznámí s fyziologickými a fyzikálními činnostmi, podléjícími se na vnímání barevného obrazu; krátce jsou zopakovány základní principy černobílé televize. Na ně autor navazuje výklad přenosu obrazu barevné televize logickým, postupem od snímání obrazu kamery přes způsoby modulace a zpracování barvonosných kmitočtů až k přijímacímu zařízení. Činnost přijímače je vysvětlena na skupinovém schématu. Poměrně obsáhlé kapitoly jsou věnovány popisu barevných obrazovek a podstatě přenosových soustav BTV. V závěru knihy je stručně pojednáno o studiové technice, o přenosu ze studia až k přijímači anténě a o náročích na výrobu přijímače. Závěrečná kapitola „Co by měl vědět budoucí majitel barevného televizoru“ patrně zaujme nejširší okruh čtenářů.

Knížka je psána přístupnou formou jak pro techniky, kteří nejsou specializováni na tento obor, tak pro širokou laickou veřejnost. Vychází právě včas – v době, kdy byly již u nás získány první zkušenosti s přijmem barevného obrazu, kdy sice momentálně nejsou na našem trhu přijímače BTV, ale kdy se můžeme připravit na budoucí masové rozšíření příjmu barevné televize, k němuž u nás jistě v nejbližších letech dojde v souladu s celosvětovým trendem. Z tohoto hlediska je vydání knížky velmi užitečné.

-jb-

Berezovskij, M. A.; Pisarenko, V. M.: KRATKIJ SPRAVOČNIK RADIOLJUBITELJA. (Stručná příručka pro radioamatéra.) Technika Kiev: 1975. Cena Kčs 35,-.

Samostatně pracující radioamatérům stále potřebují dostatek informačních materiálů. Jak je mnohdy obtížné sehnat potřebné informace o součástkách tuzemského původu, tomu není třeba nikoho přesvědčovat. Ještě obtížnější je zjistění informací o zahraničních součástkách a materiálech.

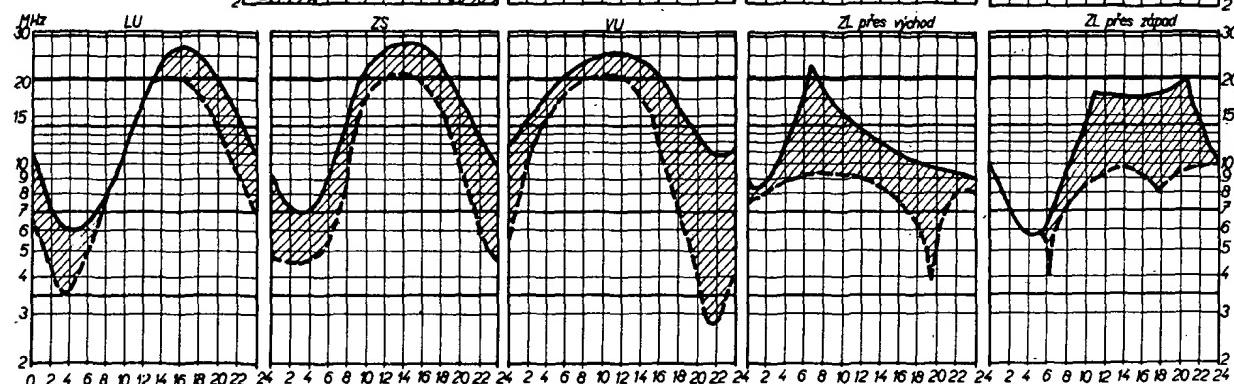
Nová radioamatérská příručka vydaná v SSSR obsahuje přehledně uspořádaná data o všech výrobcích sovětského radiotechnického průmyslu.

Obsah příručky je rozdělen do deseti kapitol.



na duben 1976

Rubriku vede  
dr. J. Mrázek, CSc.,  
OK1GM. U libeňského  
pivovaru 7,  
Praha 8-Libeň



Duben bývá každoročně „přechodovým“ měsícem, jenž odděluje předcházející období s poměrně sloučenými DX možnostmi od letního období, které v době slunečního minima má zcela odlišné vlastnosti. Musíme tedy očekávat, že dívčí občasné možnosti dálkových spojení se budou během dubna cítelně zhoršovat, třebaže jinak bude ionosférická situace stabilnější. Avšak dvě denní maxima elektronové koncentrace vretvy F2 budou zřetelně nižší než bývalo jediné maximum v několika předcházejících měsících a to bude mít za následek, že podmínky na 28 MHz se zřetelně zhorší. Naproti tomu na 21 MHz „vydrží“ podmínky

dále do večera, i když také již nebudou takové jako v březnu. Jediné pásmo dvacetimetrové si celkem podrží své dosavadní vlastnosti a navíc „vydrží“ dále do noci; brzy ráno bude často sice prázdné, avšak bude to obvykle klam, vznikající malou hustotou amatérských stanic ve slyšitelných oblastech. V tuto dobu tedy nebude vyloučená různá pěkavání.

Vyšší krátkovlnné pásmo budou již postihována větším denním útlumem a také v noci DX možnosti ubude; jedinou výjimku bude tvořit čtyřicetimetrové pásmo, které poskytne během noci v magneticky kladných dnech celkem dobré DX spojení,

ovšem hlavně ve směrech Sluncem neosvětlených.

Duben bývá pravidelně měsícem s nejněžním výskytem mimořádné vravty E nad Evropou; proto se v dubnu sova dokáže nějakých výrazných pěkavání na metrových vlnách. Ta se dostaví až ve druhé polovině května, kdy ostře nasadí výskyt výrazných oblaků mimořádné vravty E letního charakteru. Také hladina QRN ještě v dubnu nedobude vysoké. Sluneční aktivity očekáváme i nadále nízkou a tak letošní duben bude co do podmínek dálkového šíření krátkých vln dosti podobný dubnu roku minulého.

U první z nich jsou uvedeny informace o elektrotechnických a radiotechnických materiálech (o izolačních materiálech, vodičích izolovaných i neizolovaných). Přehled elektronik sovětské výroby je obsahem druhé kapitoly; v jejím úvodu jsou vysvětleny charakteristiky a činnost elektronik, v dalším textu jsou tabulkově zpracovány údaje elektronik starší i nové výroby. Ve třetí kapitole jsou informace o sovětských polovodičových součástkách, o selektových usměrňovačích, o diodách a tranzistorech. Čtvrtá kapitola je věnována popisu odporníků a kondenzátorů. Transformátory, jejich návryhy s přehledem podrobných údajů o transformátořích a tlumivkách (jádro, počet závitů, druh vinutí) jsou předmětem páté kapitoly.

V dalších kapitolách jsou přehledy vyráběných součástek doplněny stručným výkladem.

Sestá kapitola uvádí nejen základní poznatky o akustice, ale i parametry mikrofonů, reproduktorů a magnetofonových hlav. V další je popsána činnost různých zapojení nízkofrekvenčních zesilovačů i jejich dílčích obvodů. Schémata jsou doplněna konkrétními hodnotami součástek, a to jak u zapojení s elektronikami, tak i s tranzistory.

Osmou kapitolou autoři věnovali záZNAMU a reprodukci zvuku. Jsou v ní nejen charakteristická data magnetofonů, ale i jejich zapojení popř. popis zajímavých obvodů. U schémat i přehledů dat výráběných magnetofonů jsou uváděny podrobné údaje o síťových i nízkofrekvenčních transformátořech i tlumivkách. Totéž platí i o následující, deváté kapitole, kde jsou uvedeny informace o rozhlasových přijímačích.

Závěrečná kapitola podává přehled o zdrojích pro napájení všech druhů radiotechnických přístrojů. Je v ní přehled jak o vyráběných suchých bateriích, akumulátořích, tak o usměrňovačích, stabilizáto-

rech, měničích proudu a o ferorezonančních stabilizátorech napětí. V doplňku jsou uvedeny schematické značky podle GOST a tabulka decibelů.

Příručka je velmi dobrě zpracovaná; mohou ji upotřebit všichni radioamatéři, kteří sledují časopis Radio a čtějí různé konstrukce ověřit.

Ing. Miloš Ulrych

**Bělov, J. F., Dryzgo, J. V.: SPRAVOČNIK PO TRANZISTOROVÝM RADIOPRÍJOMNIKAM.** (Příručka tranzistorových přijímačů.) Sovětské radio: 1974. 2 vydání, 768 stran. Cena Kčs 35,-.

Všichni naši radioamatéři a pracovníci opraven sovětských rozhlasových přijímačů jistě se zajímají nově vydáné sovětské příručky na tranzistorových přijímačích. Příručka obsahuje popisy činnosti, technické parametry, schémata, údaje o součástkách, návody na sladění celkem 84 typů přijímačů. Již prostudování uvedených schémat spolu s podrobnými popisy je školou pro radioamatéry. Jsou v ní uvedeny často hledané údaje a schémata sovětských tranzistorových přijímačů, které k nám nebo nejsou dováženy (mj. i dokumentace miniaturních tranzistorových přijímačů Mikro, které se prodávaly v SSSR a v NDR). Údaje o všech přijímačích jsou velmi podrobné; problematice je věnováno přes 600 stran textu.

Na dalších 140 stránkách příručky jsou tři kapitoly; první z nich je věnována součástkám a dílčím obvodům tranzistorových přijímačů. Jsou v ní uvedeny potřebné údaje o tranzistorech i ostatních součástkách, což zvláště ocení radioamatéři (mnohých námětů bylo možno využít). V další kapitole jsou popsány způsoby sladování tranzistorových radiopřijímačů a měření jejich základních parametrů. Pro amatéry je zajímavá stat o sladování přijímačů bez speciálních přístrojů, kterých bývá v radioamatérské dílně obvykle nedostatek.

V poslední kapitole autoři popisují zjišťování a odstraňování chyb, které se vyskytují u tranzistoro-

vých přijímačů. Je v ní uvedena tabulka častěji se vyskytujících chyb (i s jejich průvodními jevy a způsobem jejich odstranění).

Příručka je vhodně doplněna tabulkami základních parametrů přijímačů, tranzistorů a diod i některých pasivních součástek.

Příručka takto zpracovaná je vlastně učebnicí pro všechny radioamatéry, kterým se tak dostaví do rukou velký počet námětů k využití různých typů sovětských i našich tranzistorů v rozmanitých obvodech přijímačů.

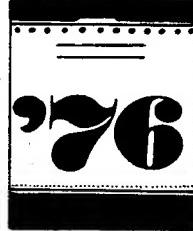
Ing. Miloš Ulrych

**Novák, K.: SLABIKÁŘ RADIOMATÉRA.** SNTL: Praha 1975. 264 stran, 199 obr., 4 tabulky. Cena váz. 19 Kčs.

Publikaci, sežnamující především mládež se základy a praxí technických oborů, nemůže být nikdy dostatek, zvláště v dnešní době nastupující vědeckotechnické revoluce, která vyžaduje, aby základní technické znalosti získalo co nejvíce množství občanů. Elektronika je jedním z nejprogressivnějších, ale též nejnáročnějších oborů; cesta k ní vede u mládeže zpravidla přes radiotechniku a není tedy divu, že knížky s touto tematikou nalézají stále velké množství čtenářů.

Autor nevyzaduje od čtenářů předběžné technické znalosti a zkušenosť; začíná popisem a vybavením mechanické díly radioamatéra a základními mechanickými pracemi, které musí amatér zvládnout. Další výklad je zaměřen na seznámení čtenáře se základními vlastnostmi elektrického proudu, se způsoby indikace a měření proudu, napětí, s určováním výkonu a odporu. Souběžně s výkladem uvádí autor návody na zhotovení jednoduchých měřicích přístrojů a popisuje různé pokusy, které umožní získat dobrou představu o fyzikálních jevech a veličinách. Po seznámení se základními součástkami elektrických obvodů popisuje autor podrobně stavbu jednoduchého přijímače s přímým zesílením. Další kapitola je praktickou lekcí radiotechniky (tak

# KALENDÁŘ SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ



## V dubnu 1976

se konají tyto soutěže a závody

Datum	Čas (GMT)	Závod
3. a 4. 4.	15.00 – 24.00	SP DX Contest
5. 4.	19.00 – 20.00	TEST 160
10. a 11. 4.	21.00 – 02.00	Košice 160
10. a 11. 4.	00.00 – 24.00	Common Market Contest
11. 4.	06.00 – 07.00	OK-SSB-závod
	12.00 – 13.00	(započítáván do MR v práci na KV)
16. 4.	19.00 – 20.00	TEST 160
17. a 18. 4.	00.00 – 24.00	WAE DX RTTY Contest
17. a 18. 4.	15.00 – 17.00	H22 Contest
18. 4.	08.00 – 11.00	Provozní VKV aktiv 4. kolo
24. a 25. 4.	12.00 – 18.00	PACC Contest

Nezapomeňte, že od 5. 4. se přihlašují kóty na tyto VKV závody:  
Polní den, Polní den mládeže, Východoslovenský závod.

je i nazvana). Seznamuje čtenáře se základními pojmy a jevy přijímací a vysílací techniky; získané znalosti jsou pak použity při některých experimentech s přijímačem. V dalších částech knihy jsou uvedeny návody ke zdokonalení přijímače, ke stavbě základních měřicích přístrojů a zdrojů. V závěru (jako aplikace nabytých vědomostí) je popsána stavba jednoduchého superhetu.

Konstrukce jsou popsané podrobně (včetně výkresů mechanických dílů), využívá se zapojovací technika pomocí plošných spojů a přístroje jsou označeny výhradně polovodičovými aktivními součástkami.

Knihu je velmi vhodná pro podchycení tvořivého zájmu mladých lidí; může v nich podnítit chut' do další a hlubší práce tím, že jim umožní realizovat vlastní práci různé prakticky fungující přístroje. I když je možno pochybovat o účelnosti amatérského zhotovení např. systému ručkového měřicího přístroje z hlediska jeho užitné hodnoty, nelze na druhé straně zanedbat, že zkušenosti, získané při jeho stavbě a cejchování může mladý amatér využít při další, náročnější práci.

Knihu je vhodná zejména pro mládež se smyslem pro techniku a zajímající se o tvořivou práci v radio-technice, popř. v elektronice všeobecně.

–jb–

kondenzátory – Amatérský čtyřstopý kazetový magnetofon – Dvoupásmový stereofonní zesilovač – Krátce o nových výrobcích – Koreční obvod pro nf zesilovače – Zajímavosti pro fonoamatori – Ochrana výkonových nf zesilovačů proti přetížení – Elektronické zapalování – Tranzistory KT325A a B – Tyristrové regulátory napětí – Jednoduchý napájecí zdroj – Elektronický hřídelový automobil – Stolní elektronická střelnice – Jednoduchý přijímač – Jednoduchý hudební nástroj – Ze zahraničí – Operační zesilovače K1UT531 a K74OUD1 – Naše konzultace – Regulátor pro krmení akvarijních rybek.

### Funkamatér (NDR), č. 11/1975

Podzimní novinky spotřební elektroniky NDR – Bezdrátové zpravodajství pro námořní dopravu – Univerzální tuner a konvertor – Rozhlasový doplněk k magnetofonu MK21 – Zapojení s komplementárními tranzistory – Úprava magnetofonu B4 pro stereofonní provoz – Zdroj pro napájení kazetového magnetofonu Sonett v automobilu – Kartotéka odborné literatury – Čítač do 30 MHz s obvodem TTL-D191C a-D195C – Amatérská označení zemí – Algoritmus pro návrh logických zapojení(2) – Anténa pro R105d – Anténa pro lišku v pásmu 2 m – Vstup pro přijímače s přímým směšováním – Přijímač s přímým směšováním – Přijímač s dvojím směšováním pro pět pásem KV s tranzistory FET – Zlepšení zařízení Svaz – Experimentální síťový zdroj – Rubriky.

### Radio, Fernsehen, Elektronik, (NDR), č. 19/1975

Význam a stav standardizace v oboru rozhlasových a televizních přijímačů – Struktura a použití integrovaného mf zesilovače pro AM a FM A281D – Přijímač barevné televize Color 20 použitý jako displej – Stanoviska při vývoji operačního zesilovače – Pro servis – Nové TVP pro černobílou televizi ze Stassfurtu – Zkušenosti s TVP Luxotron 116 – Ovládač s tyristory s velkým hladkým rozsahem – Vědrově řetězové paměti z diskrétních součástek a jejich přeslechová vlastnosti.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 20/1975

A22OD, integrovaný mf zesilovač a demodulátor pro FM – Operační zesilovač pro nízké napájecí napětí – Vyrovnávací paměť (64 kanálů, jeden bit) pro rychlou časovou analýzu – Informace o elektronickách (22) – Stereofonní přijímač Proxima – Čopr, jedna možnost zmenšení driftu ss zesilovačů – Moderní křemíkové fotoelektrické články a jejich využití – Světllovod z plastické hmoty v elektronickém průmyslu.

### Funktechnik (NSR), č. 15/1975

Supersonic, systém pro dálkové ovládání TVP – Nové měřicí přístroje – Základy a použití biotelemetrie – Novinky z vývoje – Nové součástky – Zajímavosti pro dílnu a servis – Nové technické předpisy pro dorozumívání zařízení malého výkonu v pásmu 26 960 až 27 280 kHz – Jednoduchý teploměr s termistorem – Testy: přenosný přijímač pro černobílou TV, tunery – Nové výrobky na fotografiích.

### Radioamatér i krátkofalowiec (PLR), č. 11/1975

Exponáty z oboru rozhlasu a televize na podzimním veletrhu Poznani – Měřicí automat pro kontrolu rozhlasové modulace – Elektronické číslicové hodiny s obvodem TTL – Stereofonie (10), kvadrofonický systém QS/RM – Nejjednodušší transceiver CW pro 3,5 MHz (2) – Použití tranzistoru UJT k řízení tyristorů – Omezovač šumu DNL – Jednoduchý přístroj pro kontrolu automobilového motoru – Magnetofon ZK240 – Pro začátečníky: stabilizace pracovního bodu tranzistorů – Nomogram pro určení délky v obvodu báze tranzistorů – Nabíječ akumulátorů s tyristorovou regulací.

### Radioamatér (Jug.), č. 11/1975

Moderní tónový generátor – Indikátor činnosti zadních obrysových světel automobilu – Nf zesilovač s integrovaným obvodem TBA810AS – Televizní tenis (1) – Přesný měřicí rychlosti otáčení automobilového motoru – Termostat pro amatérská zařízení – Časové spínače – čítací (1) – Zkreslení a Hi-Fi zesilovač (2) – Výpočet atenuátoru s konstantním útlumem – Kontrola napětí baterie – Nový pojem: integrovaná optika – Kvýročí narození Nikoly Tesly – Škola radiového konstruktéra (6) – Telekomunikační zařízení Iskra – Nový závod firmy Siemens na výrobu elementů MOS v Mnichově – Rubriky – Zprávy z IARU.

### Radio, televízia, elektronika (BLR), č. 8/1975

Termovize, nové odvětví metrologie – TV vysílač pro druhý program v Sofii – Vlastnosti přijímacích televizních antén – Charakteristické závady přijímačů pro barevnou TV Raduga 701, Rubin 401-1, Rubin 707 – Obvod AVC tranzistorových přijímačů – Příčiny kmitání mf zesilovačů v přijímačích a jeho odstraňení – Rady pro praktické použití operačních zesilovačů – Několik obvodů s operačními zesilovači – Řízení diaprojektoru magnetofonem – Plynulá regulace rychlosti otáčení univerzálních elektromotorů – Hi-Fi zesilovač s operačním zesilovačem pro pseudokvadrofonii – Stabilizátor napětí s operačním zesilovačem – Zahraniční novinky spotřební elektroniky – Porovnávací tabulka přijímacích elektronik – Tabulka vodící.

## INZERCE

První tučný řádek 20,40 Kčs, další 10,20 Kčs. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300/036 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka tohoto čísla byla 22. 12. 1975, do kdy jsme museli obdržet úhradu za inzerát. Nezapomeňte uvést



Radio (SSSR), č. 10/1975

Amatérské retranslátoře UKV – Retranslátoře na Moskevské státní univerzitě – Spolupráce v kosmu – Souprava automatických vysílačů (2) – Přístroj pro servis TVP – Způsob kontroly parametrů televizních zařízení – Spidola-207 a 208 – Pro začátečníky:

prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzeraci, aby nezapomněli uvést v objednávkách inzerce své poštovní směrovací číslo.

#### PRODEJ

**RC gen. TESLA BM365** (à 900); RLC most TESLA TM393 (à 700); Vf gen. (angl.) 0,95 až 80 MHz (à 300). Kubica Peter, Kpt. Nálepku 9/1 východ, 911 00 Trenčín.

Nf milivolt. 3, 30, 300 mV × 1000; vst. odp. 1,5 MΩ (650). J. Parýzek, Osvobození 15, 430 03 Chomutov. Hi-Fi stereopřijímač TESLA SP201s orig. reproskříňemi 1PF06888 (6400). Jaromír Jarš, Sochorova 14, 682 01 Výškov.

**Čtyřstopý amatérský upravený magnetofon** PLUTO + napájecí, náhradní plexi, brašnu + 2 mg. pásky, výborný stav (2200). M. Šula, 789 62 Olsany 85, okr. Šumperk.

**RC soupravu MARS + SUSI 2** (1250), AMIGO + vybařovací (200), TERRY + MVVS 1,5 cm<sup>3</sup> (600), vysílač TONOX 6 kanálů (900), serva VARIOMATIC, SERVOAUTOMATIC, BONNER (à 300), Jiří Lukeš, Třebusice 117, 273 41 Brandýsek. **TW300 bez skřínky** a konc., tranz. (900). Zdeněk Lukáš, Smetanova 942, 334 01 Přeštice.

**Nová stereoslužba. Sony DR5A** (900). Tranz. Blau-punk Derby (2500). O. Zelený, Janouškova 5, 613 00 Brno 13.

**Výk. zes. Hi-Fi 2 × 50 W** (3900), ing. Dobiáš, Těsnohlídkova 10, 602 00 Brno.

**Ant. zesil. VKV CCIR (OIRT)**, zisk 20 dB (150), SFC 10,7 MHz (50). Nutně potřebujete: SN74192, 90, 141, 00; rychlou dílku 4:1 a 5:1 do 125 MHz (Schottky TTL nebo ECL); SASS580, 590; ZM1020; krystal 100 kHz a jiné I/O. P. Čermák, 664 01 Říčmanice 187, okr. Brno - venkov.

**Hi-Fi TUNER TESLA SP201**, OIRT CCIR, CV, DV, KVII, KVII 2 × 7 W/8Ω (4700) v záruce. Magnetofon Pluto (à 1500) perfektný. Josef Hudák, Rolnická 11, 040 01 Košice.

**Vysokoohromový reproduktor Philips** nepoužitý 12 W, 800 Ω, Ø 300 mm (305). B. Chylík, Tůmova 3, 370 00 Č. Budějovice.

**Amatérský 4 kan. vysílač + přijímač** bez serv.

(600). Proporcionální soupravu Varioprop oS kompletní. Hájek Húškova 16, 600 00 Brno.

**Jednokanal. vysílač a přijímač** Delta (700). P. Sehnal, bří Čapků 25, 787 01 Šumperk.

**Tuner KIT 30, mech.** (300), OIRT (150), CCIR (200), mf (200), dek. (300), zdr. (100), i jednotlivé; magn. B4 (1000). J. Kopecký, Běláčká 18, 140 00 Praha 4, tel. 762 27 79.

**BAX16, SD91S** (12, 35), ASZ15 (135). M. Januška, 390 01 Tábor 2318.

**RC amatér. soupravu 6kanál. vysílač + 4kanál. přijímač** (1600). J. Průša, Londýnských 10, 140 00 Praha 4.

**SN 7475, 90, 141** (75, 89, 100) 6 ks digitronů (590) KF521 (39); jednotlivé nebo páry KF508/517, 2N3055 ( $U_{CE} > 80$  V), KD602 (15/24, 120, 55), 1N914 (10), Hi-Fi konc. st. 2 × 40 W (850). Šeneký, 160 00 Praha 6. Na pískách 93.

**Diody: tunel – LED různobarevné** (30), 3 C – Zenner (25), 1N914–6 (12); nš. nf TI:FET (40), p-n-p (25–35); 5 W-komplement (60 – 80). Laney, Kvapilova 6, Praha 5.

**6CC31, 6B32, 1AF33, 6F32, 50B5** (à 9), F45+SF245 (30), BSY62 (22), nš. BC414C (14), SN7460, 7475, 74141 (19, 80, 120), nf FET BF244B (50), CMOS hradia, RCA: CD4011 (45). J. Hájek, Černá 7, 110 00 Praha 1.

**Lambda 1, ve výb. stavu** (1000) Ed. Bakalář, Újezd 26, 110 00 Praha 1.

#### KOUPĚ

**Měřicí přístroj AVOMET II.** (DU10), nebo PU120. J. Tesařík, 696 11 Mutěnice 841.

**3 ks repro ARZ669.** M. Šembera, Grégrova 522, 560 02 Česká Třebová.

**Miniat. jep. MF** tráfa 455 kHz; 2 ks krystalů 27,12 MHz + 455 kHz. I. Husek, Nádražní 40, 785 01 Šternberk.

**Konvertor pro radio Philips – UKV stereo.** OIRT na CCIR. J. Hasnedl, Volavkova 15, 162 00 Praha 6.

**RX Lambda 5 (4) a VKV konvert.** pro příjem normy CCIR podle HaZ 3/70. Uvedte cenu. P. Hanzlík, Schwarzova 16, 320 14 Plzeň.

**Mikrofon ke kaz. magn. HITACHI**, typ TRQ-220, vstup 2 kΩ. A. Medek, Komenského 562, 664 42 Modřice.

**Schémata telev. Slovan, Elektron 2, Irena, Ogoněk.** J. Bělohlávek, Krásná 33, 539 53 H. Bradlo, okr. Chrud.

**MOS 3N140; 406 73; AR r. 1970, K. Zatloukal, Vojanova 13, 615 00 Brno.**

**AR 8/70 a 9/73, K. Trčka, 262 72 Březnice 125.**

**P1101 přenoskové raménko třídy Hi-Fi Supraphon.** Popřípadě i bez přenosky. J. Kludrt, Prokopa Holého 443, 541 01 Trutnov I.

**RC soupravu 4 kanál. vysílač + přijímač** (1600). J. Volavka, Erbenova 1137, 397 01 Písek.

**Vychytovací cívky** na obrazovku 282Q52, kdo dělá krytalové filtry (6,7 MHz), krystaly 1 kus 13,7 MHz až 13,8 MHz. J. Kolář, Zborovská 1128, 397 01 Písek.

**12QR50 Ihned koupím, dále digitrony ZM1020.** F. Vornočil, 569 61 Dolní Újezd 123, okr. Svitavy.

**SN7447, 90, 92;** minitróny 3015F, Man – 1, kryštál 100 kHz. L. Nižník, J. Hronec, B10/10, Bernoláková 3, 801 00 Bratislava.

**Detektor – hledáčekovových** předmětů. Uvedte výkon a cenu. Mir. Holomek, Husova 792/28, Gottwaldov – Malenovice.

**Univerzální měřítko,** nejrůznější. PU120. D. Podroužek, Lounských 16, 140 00 Praha 4 – Nusle.

**Jednopov. vysílač,** mal. rozměrů s min. dosahem. Mir. Rous, Oldřichova 23, 128 00 Praha 2.

**Elektronky EK2, EL3.** Dále staré el. fy Opta – Loewe řady WG33–37, 3NF (nebo obdobné) popř. i s přijímačem; Lange Nowisch: „Empfängerschaltungen“ komplet. i jednotl. díly. Přijímač „Ingelen 538 WG“ i vrak. P. Skopový, Gottwaldov 85, 408 01 Rumburk.

**Kompl. mechaniky bater.** magnetofonu. B. Odehnal, Poděbradova 115, 612 00 Brno.

**Navijecí drát Ø 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,5; 1,8; 2; 2,4 mm CuL (CuLB),** dále křemíkové trafoplenky rozměr 70 × 250 mm nebo větší na svářecíku dle AR 11/73, měř. přístroj PU140. Nabídnete. K. Kubíček, 378 10 České Velenice 483.

**STV 100/25Z:** 12TA31, kvartál z FUG16, triál z TORN Eb, přepínače a kond. z ant. dílu RM31, nebo celý díl.

V. Mucha, Karlov 61, 284 01 Kutná Hora.

**Něm. radioliteraturu, časopisy 1920–45;** Funktechnik 1973 čísla 8 – 15. J. Hájek, Černá 7, 110 00 Praha 1.

**10 oktač klávesnic** z umělé hmoty. P. Wagner, Nebušice 383, 164 00 Praha 6.

Radioamatérům, kutilům  
i profesionálům  
dodáme ihned



#### INTEGROVANÉ OBVODY

Nejen profesionálové, ale i moderní radioamatérů a kutilové – elektronici, drží krok se světovým vývojem. Proto ve svých výrobcích nahrazují tradiční elektronické prvky

#### INTEGROVANÝMI OBVODY (IO).

Vždy takový IO, který je třeba menší než kostka cukru, může současně plnit řadu funkcí, např. kondenzátorů, transformátorů a mnoha dalších prvků, které by jinak zabraly místo jako celá krabice od cukru! Pokročilejší radioamatér dokáže na bázi IO sestrojit i výkonný stereosilovač o výkonu 2 × 20 W, který není o mnoho větší než domácí balení zápalék:

**Využijte nabídky integrovaných obvodů s možností tohoto využití:**

+ LOGICKÉ OBVODY TTL (hradla a klopné obvody)

+ LINEÁRNÍ OBVODY (zesilovače ss, nf, mf, operační a diferenciální)

+ OBVOD PRO ZDROJE LADICÍHO NAPĚTÍ kanálových voličů televizorů.

**Jinak je v nabídce TESLA také výběr tranzistorů, diod, elektronek, televizních obrazovek a víceúčelového materiálu.**

Pro jednotlivce i organizace odběr za hotové i na fakturu:

– ve značkových prodejnách TESLA (v Praze 1 jsou to zejména Dlouhá 15, Dlouhá 36 a Martinská 3).

– na dobírku od Zásilkové služby TESLA, Moravská 92, PSČ 688 19 Uherský Brod.

– podle dohody s Oblastními středisky služeb TESLA: pro Středočeský, Jihoceský, Západoceský a Východočeský kraj – OBS TESLA Praha 1, Karlova ul. 27, PSČ 110 00, tel. 26 21 14; pro Severočeský kraj – OBS TESLA Ústí n. L., Pařížská 19, PSČ 400 00 tel. 274 31; pro Jihomoravský kraj – OBS TESLA Brno, Františkánská 7, PSČ 600 00 tel. 259 50; pro Severomoravský kraj – OBS TESLA Ostrava, Gottwaldova 10, PSČ 700 00 tel. 21 34 00; pro Západoslovenský kraj – OBS TESLA Bratislava, Karpatská 5, PSČ 800 00 tel. 442 40; pro Středoslovenský kraj – OBS TESLA Banská Bystrica, Malinovského 2, PSČ 974 00 tel. 255 50; pro Východoslovenský kraj – OBS TESLA Košice, Luník I, PSČ 040 00 tel. 362 32.

**TESLA obchodní podnik**